



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGOS DE UNA AGROINDUSTRIA,
2018”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

Autor:

Br. Salvo Mestanza César Inti

Asesores

Mg. Segundo Ulloa Bocanegra

Mg. Santiago Javez Valladares

Línea de investigación

Gestión Empresarial y Productiva

Trujillo – Perú

2018

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE

Dr. Andrés Alberto Ruíz Gómez

SECRETARIO

Mg. Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra

VOCAL

Mg. Santiago Javez Valladares

DEDICATORIA

A DIOS:

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A MIS PADRES:

A mi madre Francisca, por su amor y apoyo incondicional por el cual profeso mi profundo amor y cariño hacia ella. A mi padre Luis, que desde el cielo me guía y me protege como siempre lo hizo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero y de manera muy especial a mis asesores los ingenieros Segundo Gerardo Ulloa Bocanegra y Santiago Javez Valladares. Por otro lado también demuestro mi particular deferencia a la agroindustria en estudio que me brindó la oportunidad de desarrollar mi investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo César Inti Salvo Mestanza con DNI N° 70442172, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, julio del 2018

César Inti Salvo Mestanza

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado, presento ante ustedes la Tesis Titulada “Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad en el área de clasificación de espárragos de una agroindustria, 2018”, la cual contempla siete capítulos:

Capítulo I: Introducción, donde se describen las bases teóricas y empíricas que ayuden a dar solución a la problemática planteada, indicando la justificación del estudio, su problema, hipótesis y objetivos que se persiguen.

Capítulo II: Método, hace referencia al método, diseño, variables, población y muestra, así como las técnicas e instrumentos empleados y los métodos de tratamiento de datos.

Capítulo III: Contempla el resultado de los objetivos, para lo cual se realizó un análisis situacional de la agroindustria en estudio, la descripción del proceso productivo de la elaboración del espárrago en conserva, la determinación del tiempo estándar del proceso productivo inicial, la productividad inicial en el área de clasificación de espárragos, la idealización de un nuevo método, la determinación de un nuevo tiempo estándar del proceso productivo, la determinación de una nueva productividad en el área de clasificación de espárragos y por último se compararon, con y sin la aplicación del nuevo método del estudio del trabajo.

Capítulo IV al V: Contempla secuencialmente las discusiones, conclusiones de cada objetivo, donde se llegó a concluir que la aplicación del estudio del trabajo incrementó la productividad en el área de clasificación de espárragos en un 14.29%.

Capítulo VI: Las recomendaciones pertinentes acorde al estudio; y

Capítulo VII: Presenta el resumen de las fuentes bibliográficas usadas en base a la norma ISO 690.

Esta investigación ha sido elaborada en cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial. Esperando cumplir con los requisitos de aprobación.

El autor

	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : vi de 137
---	--	--

Yo **César Inti Salvo Mestanza**, identificado con DNI No 70442172, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación denominado: **“Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de clasificación de espárragos de una agroindustria, 2018”**, en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Firma

DNI: 70442172

Trujillo, julio del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

ÍNDICE

JURADO CALIFICADOR	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	iv
PRESENTACIÓN	v
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	vi
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
I. INTRODUCCIÓN	3
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	3
1.2. TRABAJOS PREVIOS	5
1.3. TEORÍAS RELACIONADOS AL TEMA	7
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	12
1.6. HIPÓTESIS	13
1.7. OBJETIVOS	13
1.7.1. General	13
1.7.2. Específicos	13
II. MÉTODO	14
2.1. TIPO DE ESTUDIO	14
2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	14
2.3. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	15
2.3.1. Identificación de variables	15
2.3.2. Operacionalización de variables	16
2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA	16
2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	17
2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	18
2.7. ASPECTOS ÉTICOS	19
III. RESULTADOS	19
3.1. DESCRIPCIÓN SITUACIONAL DE LA EMPRESA	19
3.1.1. Razón Social	19
3.1.2. Reseña Histórica	19
3.1.3. Ubicación de la empresa	19

3.1.4.	Actividad Comercial.....	19
3.1.5.	Mercado Principal.....	20
3.1.6.	Visión.....	20
3.1.7.	Misión.....	20
3.1.8.	Organigrama.....	21
3.2.	PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO	25
3.2.1.	Descarga.....	26
3.2.2.	Lavado.....	26
3.2.3.	Armado.....	26
3.2.4.	Enzunchado.....	26
3.2.5.	Pesado	26
3.2.6.	Enfriado	27
3.2.7.	Lanzado	27
3.2.8.	Clasificación	27
3.2.9.	Inspección.....	27
3.2.10.	Pesado	28
3.2.11.	Armado.....	28
3.2.12.	Enzunchado.....	28
3.2.13.	Codificado.....	28
3.2.14.	Almacenado.....	28
3.3.	DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR ACTUAL DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN; Y LA PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA ACTUAL DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO.....	29
3.3.1.	Toma de tiempos para determinar el tiempo estándar actual del proceso productivo de recepción y clasificación de espárrago	29
3.3.2.	Productividad mano de obra actual del área de clasificación de espárrago blanco	40
3.4.	MÉTODO NUEVO PARA MEJORAR LAS ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN.....	65
3.5.	MEDICIÓN DEL NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGOS Y LA NUEVA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN	76
3.5.1.	Nuevo tiempo estándar del área de recepción y clasificación de espárrago	76
3.5.2.	Nueva productividad del área de clasificación de espárragos	79
3.5.3.	Comparación de la productividad mano de obra a nivel inferencial	97
IV.	DISCUSIÓN	100

V. CONCLUSIONES	102
VI. RECOMENDACIONES	104
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	105
ANEXOS	107

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Técnicas del estudio del trabajo	113
Figura 2: Procedimiento básico para el estudio del trabajo	114
Figura 3: Símbolos utilizados para la elaboración de diagramas	115
Figura 4: Diagrama de operaciones del proceso de montaje de un rotor de interruptor	116
Figura 5: Diagrama de actividades del proceso de desmontaje, limpieza y desengrase de un motor	117
Figura 6: Diagrama de recorrido de recepción e inspección de piezas de avión	118
Figura 7: Diagrama de recorrido propuesto en la recepción e inspección de piezas de avión	119
Figura 8: Diagrama de bloques del proceso productivo del área de recepción y clasificación	25
Figura 9: Diagrama de operaciones del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago	35
Figura 10: Diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago	36
Figura 11: Diagrama de recorrido actual del área de recepción del proceso productivo de elaboración del espárrago	38
Figura 12: Diagrama de recorrido actual del área de clasificación del proceso productivo de elaboración del espárrago	39
Figura 13: Diagrama de recorrido propuesto del área de recepción del proceso productivo de elaboración del espárrago	67
Figura 14: Diagrama de recorrido propuesto del área de clasificación del proceso productivo de elaboración del espárrago	69
Figura 15: Implementación de bases para colocación de jabas	75
Figura 16: Diagrama propuesto de operaciones del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago	76
Figura 17: Diagrama propuesto de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago	78
Figura 18: Antes (pre– test) y después (post-test) de las actividades de recepción y clasificación de espárrago	91
Figura 19: Antes (pre– test) y después (post-test) del tiempo de procesamiento de 1 parihuela de espárragos en el área de recepción y clasificación de espárrago	92

Figura 20: Antes (pre– test) y después (post-test) de la distancia recorrida del espárrago en el área de recepción y clasificación92

Figura 21: Antes (pre– test) y después (post-test) de los tiempos muertos en el área de recepción y clasificación de espárrago93

Figura 22: Antes (pre– test) y después (post-test) de la producción en el área de clasificación de espárrago94

Figura 23: Antes (pre– test) y después (post-test) de las jabas clasificadas por hora en el área clasificación de espárrago95

Figura 24: Antes (pre– test) y después (post-test) de la productividad en el área de clasificación de espárrago96

Figura 25: Antes (pre– test) y después (post-test) del costo mano de obra en el área clasificación de espárrago96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Formato para aplicar la Técnica del Interrogatorio Sistemático	108
Tabla 2: Formulario general de estudio de tiempos	109
Tabla 3: Ejemplo de tabla para consolidar datos recolectados	110
Tabla 4: Sistema de valoración Westinghouse	111
Tabla 5: Suplementos fijos y variables	112
Tabla 6: Operacionalización de variables	16
Tabla 7: Registro de toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en un periodo de 24 días	30
Tabla 8: Toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en el mes de enero	31
Tabla 9: Cálculo del número de muestras	32
Tabla 10: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de enero	33
Tabla 11: Cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago	34
Tabla 12: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 27/02/2018	40
Tabla 13: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 28/02/2018	41
Tabla 14: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 01/03/2018	42
Tabla 15: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 02/03/2018	43
Tabla 16: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día sábado 03/03/2018	44
Tabla 17: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 05/03/2018	45
Tabla 18: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 06/03/2018	46
Tabla 19: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 07/03/2018	47

Tabla 20: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 08/03/2018	48
Tabla 21: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 09/03/2018	49
Tabla 22: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 12/03/2018	50
Tabla 23: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 13/03/2018	51
Tabla 24: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 15/03/2018	52
Tabla 25: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 16/03/2018	53
Tabla 26: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día sábado 17/03/2018	54
Tabla 27: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 19/03/2018	55
Tabla 28: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 20/03/2018	56
Tabla 29: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 21/03/2018	57
Tabla 30: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 22/03/2018	58
Tabla 31: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 23/03/2018	59
Tabla 32: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 26/03/2018	60
Tabla 33: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 27/03/2018	61
Tabla 34: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 28/03/2018	62
Tabla 35: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 29/03/2018	63
Tabla 36: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 30/03/2018	64

Tabla 37: Muestreo de calidades para la distribución del personal	71
Tabla 38: Promedio de muestreo de calidades para la distribución del personal	72
Tabla 39: Designación de clasificadoras para cada calibre	73
Tabla 40: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 05/06/2018	80
Tabla 41: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 06/06/2018	81
Tabla 42: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 07/06/2018	82
Tabla 43: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 08/06/2018	83
Tabla 44: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día sábado 09/06/2018	84
Tabla 45: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 11/06/2018	85
Tabla 46: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 12/06/2018	86
Tabla 47: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 13/06/2018	87
Tabla 48: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 14/06/2018	88
Tabla 49: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 15/06/2018	89
Tabla 50: Resumen del DAP; procesamiento de 1 parihuela	90
Tabla 51: Resumen de la producción, productividad y el costo mano de obra del Área de clasificación de espárrago	93
Tabla 52: Prueba de normalidad de la productividad mano de obra de la agroindustria en estudio	98
Tabla 53: Prueba estadística t-Student de normalidad de la productividad mano de Obra de la agroindustria en estudio	99

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO C.1. FICHA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL	120
ANEXO C.2. FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO	121

RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de clasificación de espárragos de una agroindustria, 2018”, enmarca las teorías del estudio del trabajo; para lo cual se empleó el método deductivo, con una investigación de tipo aplicado, aplicándolo a dos poblaciones y dos muestras. La primera población está constituida por 56 actividades del proceso productivo de la elaboración del espárrago en conserva, donde la muestra está compuesta por 14 actividades de la sección de recepción y clasificación de espárragos. La segunda población está constituida por 24 mediciones de tiempo del área de recepción y clasificación de espárrago en el año 2018, y la muestra también, donde fue elegida por conveniencia. Para lo cual se efectuó una entrevista al jefe de planta para realizar la descripción situacional de la agroindustria, también se hizo uso de la técnica de la observación directa con la finalidad de describir el proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárragos. Así mismo, se hizo uso de un cronómetro industrial con el objetivo de medir el tiempo estándar del área de recepción y clasificación de espárragos y para medir la productividad se utilizó un formato de registros de velocidades de productividad facilitado por la agroindustria. De la misma manera para idear un nuevo método se procedió a la revisión de las bases teóricas del estudio del trabajo siguiendo sus pasos o fases. Obteniéndose como resultados principales la reducción del tiempo de procesamiento en el área de recepción y clasificación de espárragos a 18.26 minutos y el incremento de la productividad a 72 kg/hr.clasificadora, el cual significó el aumento del 14.29% de la productividad mano de obra, corroborándose con el análisis estadístico realizado bajo la prueba t-Student calculando un nivel de significancia P menor a 0.05, el cual se encuentre dentro del rango aceptable para aprobar la hipótesis. Lo que permite concluir que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de una agroindustria en el año 2018.

Palabras claves: Estudio del trabajo y productividad

ABSTRACT

The present investigation titled “Application of the study of the work to increase the productivity in the area of classification of asparagus of an agroindustry, 2018”, frames the theories of the study of the work; for which the deductive method was used, with a research of applied type, applying it to two populations and two samples. The first population is constituted by 24 time measurements of the area of reception and classification of asparagus in 2018 and the simple also, where was chosen to make the situational description of the agroindustry, was also made use of the technique of direct observation with the purpose of describing the productivity process in the area of reception and classification of productivity speeds facilitated by agro-industry. In the same way to devise a new method proceeded to the revision of the theoretical bases of the study of the work following its steps or phases. Obtaining as results and classification of asparagus to 18.26 minutes the increase in productivity to 72 kg/hr.sorting, which meant the increase of 14.29% of labor productivity, corroborated with the statistical analysis performed under the t-Student test calculating a level of significance P less than 0.05, which is within the acceptable range for the hypothesis allows to conclude that the application of the work increases the productivity in the classification area of an agroindustry in the year 2018.

Keywords: Study of work and productivity

I. INTRODUCCIÓN

1.1.REALIDAD PROBLEMÁTICA

En el entorno internacional las empresas agroindustriales presentan problemas en sus procesos productivos que hacen disminuir en un 40% la productividad de dicho sector, debiéndose principalmente a que el 62% de las empresas agroindustriales no mejoran sus métodos de trabajo, haciendo que más del 45% de sus actividades se realicen de manera manual y no automática, es allí donde el estudio del trabajo permanece indiferente o apartado de dicho fundamento. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, 2010)

En el Perú esta situación no se encuentra muy lejos, ya que elevar el sistema productivo es de suma preocupación en el sector público y privado; pero, para resolver dicho problema, surgen alternativas relacionadas a mejorar los métodos de trabajo teniendo en cuenta que un estudio realizado por el diario Gestión indica que más del 62% de las empresas agroindustriales sus procesos no se encuentran estandarizados debido a la falta de aplicación de las técnicas del estudio del trabajo. (Gestión, 2014)

La Libertad se identifica como uno de los territorios de potencia en el entorno agrícola por las condiciones beneficiosos de sus terrenos, sin embargo, las empresas del sector agro presentan problemas de baja competitividad referente a un indicador principal como es la productividad, mediante un informe se conoció que las principales deficiencias se debe a que el 67% de las empresas no mejoran sus métodos de trabajos dejándose llevar por el empirismo de los gerentes, jefes y supervisores, repercutiendo considerablemente en la reducción de la productividad. (Banco Central de Reserva del Perú, 2013)

En la actualidad existen muchas técnicas y herramientas de métodos de trabajo que ayudan a incrementar la productividad como lo es el estudio del trabajo, que busca mejorar los procesos, procedimientos, reducir el esfuerzo de los colaboradores con el objetivo de hacer factible y fijo el desenvolvimiento laboral. (López, y otros, 2014, P.8). Pese a los beneficios comprobados, pocas empresas sobre todo las agroindustrias las ponen en

marcha, lo cual cabe la pertinencia de investigar en el conocimiento del estudio del trabajo para probar su utilidad e impacto que tiene sobre la productividad de una empresa.

La agroindustria en estudio se dedica a la elaboración y exportación de vegetales en conserva, se encuentra ubicada en el distrito de Virú. Actualmente se está manifestando problemas de baja productividad en el área de recepción, debido al aumento del tiempo improductivo del proceso de elaboración de espárragos. Esto es causado por movimientos innecesarios del personal, desde la descarga de jabas de espárragos hasta el traslado de las parihuelas hacia el área de clasificación, generando así, que los espárragos recorran largas distancias provocando el exceso del transporte, siendo esté una actividad que no genera valor al producto.

Del mismo modo, el área de clasificación, atraviesa problemas de baja productividad, debido a diversos factores como: un % de los espárragos no logran ser seleccionados por las clasificadoras, provocando que estos logren ser nuevamente lanzados por el operario. Esto se debe al ingreso de nuevo personal, a la mala distribución del personal para clasificar cada calibre asignado de espárrago y a la fatiga misma de dichas clasificadoras. Otro factor es causado por el bajo nivel de agua en la tina de acero, en el cual los espárragos son sumergidos en agua para facilitar su agarre al lanzador y pueda introducirlos a la faja en mayor cantidad. Esto se debe a que las tinas están deterioradas y presentan unos pequeños orificios en la parte inferior provocando que el agua se derrame teniendo que ser llenado otra vez por el lanzador. Por último, es causado a que el lanzador es desabastecido. Debido que los abastecedores colocan la parihuela con espárragos dentro de la línea de clasificado fuera de tiempo provocando que el lanzador tenga que salir de la línea para poder abastecerse.

De continuar esta situación así, la empresa estaría incurriendo a elevados costos de operación, a la planificación de horas extras, entregas fuera de plazo y sobre todo la productividad estaría por debajo del objetivo repercutiendo así directamente con respecto a su rentabilidad.

Por lo revelado anteriormente, esta investigación intenta conocer el impacto que tiene el estudio del trabajo para disminuir el tiempo de procesamiento en

el área de recepción e incrementar la productividad en el clasificación de espárragos con la finalidad de reducir el costo mano de obra, eliminar y/o reducir los tiempos improductivos, reducir actividades que no generen valor al producto y aprovechar al máximo los recursos de la empresa para obtener mejores ganancias.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

En materia de investigación se encontró antecedentes de estudios referentes como:

La investigación realizada por Romero (2011), denominada: Propuesta para el mejoramiento de la línea de producción de conservas de corazones de palmito en una empresa agroindustrial, en Quito-Ecuador. Empleando un estudio de diseño pre-experimental, tuvo como objetivo aumentar la productividad del área de producción. Para lo cual realizó un diagnóstico mediante la observación directa, un análisis crítico del proceso, diagramas de procesos y determinación del tiempo de producción. Encontrándose la identificación de actividades que no agregan valor al proceso (27%), la productividad de 38 tallos/min y un tiempo estándar de 575 min/ 22,250 tallos; aplicando para solucionarlos herramientas del estudio del trabajo como: diagrama sinóptico, diagrama de recorrido, cronometraje industrial y un rediseño del sistema de producción; logrando incrementar la productividad de 45 tallo/minuto (27%) y la reducción del tiempo de producción de 115 minutos del proceso.

Así mismo la investigación de Rodríguez (2008), denominada: Estudio para establecer la estandarización de métodos de trabajo y tiempos de producción en la línea de salsa de tomate en la empresa Marcseal S.A. 2007, en Quito-Ecuador. Empleando un estudio de diseño pre-experimental, tuvo como objetivo aumentar la productividad del área de producción de la empresa. Para lo cual realizó un diagnóstico de la productividad mediante la observación directa, diagramas de proceso y determinación del tiempo de producción. Obteniendo como resultado de 19,200 kg de salsa/mensual utilizando un tiempo de 796.53 minutos; aplicando para aumentar la productividad herramientas del estudio del trabajo como: diagrama de

operaciones del proceso, diagrama de actividades, diagrama de recorrido, cronometraje industrial y rediseño de planta; logrando como resultado un aumento de la productividad a 21,513 kg de salsa/mensuales que significo el aumento del 12% de la productividad.

Del mismo modo la investigación Llontop (2014), denominada: Diseño de balance de línea para aumentar la productividad del recurso humano en la línea de producción de frijol de palo en conserva en la empresa procesadora Perú SAC Chiclayo 2013, en Chiclayo-Perú. Empleando un estudio de diseño pre-experimental, tuvo como objetivo diseñar un balance de línea para aumentar la productividad mano de obra de la línea de frijól. Para lo cual realizó en un primer plano la descripción del proceso productivo del frijol en conserva y utilizó herramientas de la ingeniería industrial como: diagrama de análisis de proceso, cronometraje industrial, análisis de la demanda, hojas de control e ideó métodos que hagan que las actividades del proceso sean más factibles y se realicen de manera automática. Obteniendo como resultado la realización de las actividades de forma automática en un 65%, el aumento de la productividad en 23% y aumento de la eficiencia (4.14%).

Así También la investigación de Campos (2014), denominada: Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la fábrica de dulces Sipán SAC, en Chiclayo-Perú. Empleando un estudio de diseño pre-experimental, tuvo como objetivo mejorar la productividad en el área de producción. Para lo cual utilizó herramientas del estudio del trabajo como: diagrama de análisis del proceso, diagrama de operaciones y cronometraje industrial. Teniendo como resultado el incremento de la productividad del 4.31%

De la misma manera la investigación de García (2016), denominada: Aplicación de mejora de métodos en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa esparraguera, en Trujillo-Perú. Empleando un estudio de diseño pre-experimental, tuvo como objetivo mejorar el proceso productivo donde aplicó las técnicas del estudio de métodos y la medición del trabajo, realizando un diagrama de operaciones de procesos, diagrama de actividades de procesos, diagrama hombre-máquina y cronometraje industrial. Obteniendo como resultado la eliminación de 2

actividades (una inspección y una demora), reduciendo el tiempo productivo del proceso a 6.59 minutos (194.85 min – 188.26 min), teniendo en un principio una productividad de 938.38 kg/hr aumentando la productividad en 985.29 kg/hr lo que significó un aumento del 5%.

Por último la investigación de Cabanillas (2014), denominada: Mejora del método de trabajo para incrementar la productividad en el área de congelado de palta en la empresa Camposol SA en el año 2014, en Trujillo-Perú. Empleando un estudio de diseño pre-experimental, tuvo como objetivo incrementar la productividad del área de congelado de palta donde aplicó la técnica de medición del trabajo, realizando un cronometraje industrial e implementó el uso de jabas recuperadoras de palta con la finalidad de evitar el relanzamiento de paltas. Obteniendo como resultado la reducción del proceso a 14 minutos la elaboración conserva/frasco teniendo un aumento de la productividad de 1000 kg/hr mensuales, lo que significó un incremento del 27.48% de la productividad mensual.

1.3. TEORÍAS RELACIONADOS AL TEMA

La presente investigación se fundamenta científica, tecnológica y humanísticamente en la teoría relacionada acerca del estudio del trabajo. Por su parte Rubio (2004: P.90) indica que el estudio del trabajo es el análisis de las actividades con la finalidad de mejorarlas e implantar reglas de rendimiento con respecto a las actividades que se llevan a cabo. Así mismo (López, y otros, 2014, P.8) señala que el objetivo del estudio del trabajo es mejorar los procesos, haciéndolos más factibles e incrementar la productividad. El estudio del trabajo comprende dos técnicas. (Ver figura 1 del anexo). Una de ellas es el estudio de métodos que es la toma de datos de las actividades y la manera en que se efectúan, con la finalidad de encontrar mejoras. (Huertas, 2015, P.87).

Para (Kanawaty, 1996) indica que el estudio de métodos consiste en seguir ocho pasos. (Ver figura 2 del anexo). El primer paso consiste en **seleccionar** el trabajo o proceso a estudiar; cualquier actividad puede ser propósito de investigación con la perspectiva de mejorarla. Al elegir una actividad se debe tener en cuenta tres factores, como: las **consideraciones económicas**, pues

aquí se selecciona las operaciones que generan valor ingreso monetario a la empresa. Las **consideraciones tecnológicas**, se seleccionan las actividades tecnológicas que demanden procesos más competitivos dentro de la empresa. Por último las **consideraciones humanas** donde se seleccionan las actividades que generan mayor riesgo de accidentes para luego minimizarlas.

El segundo paso consiste en **registrar** todos los métodos utilizados dentro del proceso. Para este registro existen herramientas fundamentales como los gráficos y diagramas. Los diagramas ilustran la circulación de las actividades con mayor claridad que los gráficos. Según (Kanawaty, 1996) los símbolos empleados en los diagramas (Ver figura 3 del anexo), son los siguientes: La **operación, inspección, transporte, espera, y almacenamiento**. También se encuentran las **actividades combinadas**, indica que varias actividades son ejecutadas simultáneamente.

Entre los diagramas más utilizados tenemos: el **diagrama de operaciones del proceso (DOP)**; es la muestra gráfica y simbólica de las actividades para transformar un bien o producto, en el que sigue una secuencia de las operaciones e inspecciones. (Ver figura 4 del anexo). El **diagrama de actividades del proceso (DAP)**; es la muestra gráfica y simbólica de las actividades para transformar un bien o producto, en el que sigue una secuencia de las operaciones, inspecciones, transportes, demoras y almacenamientos. (Ver figura 5 del anexo)

El tercer paso consiste en **examinar** las causas y el método relacionado con respecto al problema. Según (Kanawaty, 1996) se realiza la técnica del interrogatorio sistemático (Ver tabla 1 del anexo), como: las preguntas para averiguar el **propósito, lugar, sucesión, personas** y el **medio**, donde el usuario solo paga por las actividades que son productivas (la **operación** para la elaboración del producto) y no por las que no agregan valor al producto (**inspección, transporte, demora y almacenaje**). Para eliminar o reducir el 45% de dichas actividades que no agregan valor al cliente se puede hacer uso del **diagrama de recorrido**; es un diagrama que refleja el trayecto seguido por los colaboradores, materiales o equipos, su objetivo es

determinar y después eliminar o disminuir los retrocesos y los desplazamientos. (Ver figura 6 del anexo)

El cuarto paso consiste en **idear** estrategias de solución que ayuden a mejorar el proceso utilizando diversas técnicas como un diagrama de recorrido perfeccionado (Ver figura 7 del anexo). También del personal administrativo, gerencial y otros especialistas. El quinto paso es basado en **evaluar** las diferentes opciones para constituir un nuevo método, comparando la relación costo-beneficio entre el nuevo método y el actual. El sexto paso consiste en **definir** el nuevo método de forma clara y presentar dicho método utilizando demostraciones.

El séptimo paso consiste en **implantar** el nuevo método propuesto. La empresa debe encontrar la manera de avalar todas las alternativas para que el nuevo método tenga resultados positivos. Por último, el octavo paso es **mantener en uso la aplicación del nuevo método** que consiste básicamente en revisar de forma periódicamente y ajustar si hubiera desviaciones.

La segunda técnica es la medición del trabajo que es la aplicación de técnicas para evaluar el tiempo que lleva a cabo un trabajador para realizar una tarea” (Huertas, 2015, P.87). Por su parte (Baca, 2014) indica que la medición del trabajo tiene dos objetivos principales. Una de ellas es reducir el tiempo improductivo. Otro de los objetivos es crear tiempos estandarizados que incluyan las tolerancias y retrasos inevitables con la finalidad de no sobrecargar al trabajador.

Según la OIT (1996) la medición del trabajo comprende una técnica principal que es la del estudio de tiempos. Por su parte Casó (2006: P.53) que sirve para registrar tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea implantada. Según Niebel (2009) para la correcta realización del estudio de tiempos, el analista debe tener cierto material fundamental como un cronómetro, un tablero de observaciones y formularios de estudio de tiempos (Ver tabla 2 y 3 del anexo). Así mismo (Kanawaty, 1996) nos dice que los pasos del estudio de tiempos son los siguientes: El primer paso consiste en **seleccionar** el trabajo, cualquier actividad puede ser propósito de investigación con la perspectiva de mejorarla.

El segundo paso consiste en la **delimitación y cronometraje del trabajo**, este paso se divide en tres etapas. Una de ellas es la **descomposición de la tarea en elemento**, segunda etapa es la **delimitación de elementos** y la tercera etapa es la **determinación del tamaño de la muestra** que se basa en el método de la probabilidad o método estadístico. Siendo su fórmula la siguiente:

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Donde:

n = tamaño de la muestra que se desea determinar

n' = número de observaciones del estudio preliminar

Σ = suma de los valores

X = valor de las observaciones

El tercer paso consiste en **seleccionar al trabajador calificado**. Para (Quesada, 2007) indica que es la persona que tiene la habilidad para realizar una tarea en el menor tiempo posible. En el cuarto paso se da la **valoración del ritmo del trabajo**, la valoración tiene como objetivo determinar tiempos estándares de ejecución y establecer sistemas de remuneración por eficiencia de estos. Según (Casó, 2006) esta valoración también se llama Sistema de Valoración WESTINGHOUSE (Ver tabla 4 del anexo), donde básicamente tiene cuatro factores fundamentales como: **habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia**.

El quinto paso consiste en calcular el tiempo normal. Según (Casó, 2006) indica que “es el tiempo medido por el cronómetro que un operario, conocedor de la tarea y desarrollándola a un ritmo normal, invertiría en la realización de la tarea objeto del estudio”. Siendo su fórmula:

$$\mathbf{TN = TO * FV}$$

Dónde:

TN = Tiempo Normal

TO = Tiempo Observado

FV = Factor de Valoración

En el sexto paso se **valora los suplementos** de estudio de tiempos. Al igual que en la parte valoración del ritmo de trabajo, el suplemento del estudio de tiempos es muy importante. Las personas necesitan tiempo de descanso para satisfacer sus necesidades fisiológicas y eso también toma tiempo. La OIT ha planteado algunas consideraciones, para dar suplemento en el estudio de tiempos. (Ver tabla 5 del anexo). Por último, el séptimo paso se hace el **calculó del tiempo estándar**. El cálculo del tiempo estándar estará basado en los cálculos previos del tiempo normal y suplementos que se han hecho por cada toma de tiempos. Se requiere de una gran capacidad de análisis de consistencia de los datos tomados en las fases previas para poder tomar decisiones de los resultados que se presenten. Siendo su fórmula:

$$\mathbf{TS = TN * (1 + T)}$$

Dónde:

TS = Tiempo Estándar

TN = Tiempo Normal

T = Suplementos

También, es parte del estudio del trabajo hablar sobre productividad. Así mismo, Prokopenko (1989: P.3) indica que “la productividad es la relación entre la producción obtenida entre los recursos utilizados para obtenerla”.

La productividad es importante porque determina el grado de competitividad y la rentabilidad de una empresa, también mediante el uso equilibrado de sus recursos se obtiene un mayor crecimiento económico de un país (aumento del PBI). (Krugman, y otros, 2006). Según (Kanawaty, 1996) afirma que los

factores que afectan a la productividad de una organización son múltiples entre ellas **los factores internos y los factores externos**.

Así mismo (Pérez, y otros, 2005) refiere que existen dos tipos de productividad: la productividad parcial y la productividad global. “La Productividad Parcial es la relación entre la producción obtenida y un solo tipo de recurso”. Dentro de ella tenemos:

$$\text{Productividad de la mano de obra} = \frac{\text{Produccion obtenida}}{\text{horas-hombre}}$$

$$\text{Productividad de materia prima} = \frac{\text{Produccion obtenida}}{\text{Insumo de materia prima}}$$

$$\text{Productividad de energía} = \frac{\text{Produccion obtenida}}{\text{Insumo de energía}}$$

$$\text{Productividad de capital} = \frac{\text{Produccion obtenida}}{\text{Insumo de capital}}$$

La Productividad Global es la relación entre la producción obtenida y la suma de todos los recursos utilizados para obtenerla”. Teniendo como fórmula:

$$\text{Productividad Global} = \frac{\text{Producción Obtenida}}{\text{Todos los recursos utilizados}}$$

La relación entre el estudio del trabajo y la productividad es claro. Si el estudio del trabajo se reduce el tiempo de realizar cierta actividad en un 10%, como resultado la productividad aumentará en un valor correspondiente, es decir en un 10%. (OIT, 1996)

1.4.FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué impacto produce el estudio del trabajo en la productividad en el área de clasificación de espárragos de una agroindustria, 2018?

1.5.JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La presente investigación se justifica **teóricamente** porque pone a prueba los conocimientos teóricos del estudio del trabajo en la realidad problemática de la empresa; así mismo presenta **pertinencia** práctica al permitir solucionar a la empresa en estudio, su problemática a través de la aplicación de un estudio de tiempos, aprovechando al máximo sus recursos y disminuyendo el tiempo

empleado en la mano de obra. Del mismo modo es adecuada **metodológicamente** pues la manera como se aborda esta investigación sirve como referencia a investigadores futuros que opten por realizar sus estudios sobre este tema, ya que presenta un método para estimar el impacto entre la aplicación de estudio del trabajo y mejora en la productividad laboral. Se justifica **económicamente** dado que la aplicación de este estudio logrará que la empresa mejore su productividad y por consiguiente reducirá el costo mano de obra de la empresa.

1.6. HIPÓTESIS

La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el área de clasificación de espárragos de una agroindustria en el año 2018.

1.7. OBJETIVOS

1.7.1. General

Mejorar los métodos de trabajo de una agroindustria para incrementar la productividad en el área de clasificación de espárragos en el año 2018.

1.7.2. Específicos

- Realizar una descripción situacional de la empresa.
- Describir el proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago.
- Determinar el tiempo estándar actual del área de recepción y clasificación; y la productividad mano de obra actual del área de clasificación de espárrago.
- Establecer un método que ayude a mejorar las actividades en el área de recepción y clasificación de espárrago.
- Medir el nuevo tiempo estándar del área de clasificación de espárragos y la nueva productividad con respecto al nuevo método propuesto.

II. MÉTODO

2.1. TIPO DE ESTUDIO

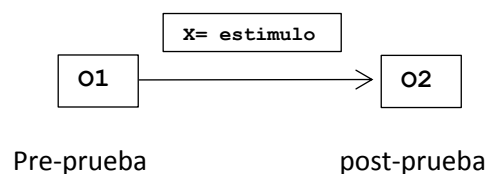
Es un estudio **aplicado**, porque adapta las bases teóricas del estudio del trabajo y la productividad para dar solución a la realidad problemática existente en el área de estudio. A su vez es un estudio **experimental**, porque se manipulará intencionalmente los métodos de trabajo para observar los efectos en la productividad y también es un estudio **longitudinal** ya que la información será captada haciendo un seguimiento del fenómeno en dos periodos de tiempo.

2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Pre - experimental, se trabaja con un solo grupo (G) al cual se le aplica un estímulo (estudio del trabajo) para determinar su impacto en la variable dependiente (productividad) mediante un estudio pre experimental de pre test y post test.

Diseño de la investigación:

G O1 X O2



G: Grupo o muestra

O1, O2: Observaciones de la productividad

X: Estudio del trabajo

2.3. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

2.3.1. Identificación de variables

Variable independiente. Cuantitativa. Estudio del trabajo. Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. Medido a través del tiempo normal y el tiempo estándar.

Variable dependiente. Cuantitativa. Productividad. Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla. Medido a través de la productividad mano de obra (kg clasificados entre el número de personas por hora).

2.3.2. Operacionalización de variables

Tabla 6: Operacionalización de variables

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES				
Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Indicadores	Escala
Estudio del Trabajo	Es el examen sistemático de los métodos para realizar actividades con el fin de mejorar la utilización de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que se están realizando. (OIT,1996)	Técnica que permite mejorar los métodos de trabajo en el área de clasificación de espárragos.	Tiempo estándar = $TN \cdot (1 + \text{factores OIT})$	Razón
			Tiempo Muerto = $(\text{Actividades Improductivas} / \text{total de actividades}) \times 100\%$	
Productividad	Es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción y los recursos utilizados para obtenerla.(PROKOP ENKO, 1996)	Kilogramos clasificados entre las clasificadora s por hora.	Productividad Mano de Obra = $\text{Kg clasificados} / \text{clasificadora.hora}$	Razón
			$\Delta p_R = \frac{(\text{Propuesta} - \text{Actual})}{\text{Actual}} \times 100$	

Fuente: Elaboración propia

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La **población** está constituida por las 56 actividades del proceso productivo de la elaboración de espárragos en conserva de una agroindustria, en el año 2018. La **muestra** está compuesta por las 14 actividades de la sección de recepción y clasificación de espárragos, el **marco muestral** es el diagrama de actividades de procesos (DAP), siendo su **unidad de análisis** cada una de las actividades que componen el proceso productivo. Se produce a **incluir**

solo aquellas actividades propias del proceso de recepción y clasificación de espárragos, excluyéndose aquellas que sean realizadas con otros fines.

La **población** está constituida por 24 mediciones de tiempo del área de recepción y clasificación de espárrago en el año 2018, y la **muestra** también, donde ha sido elegida por conveniencia, el **marco muestral** es la fórmula probabilística de la Organización Internacional del Trabajo, siendo su **unidad de análisis** cada una de mediciones de tiempo de cada actividad que componen el proceso productivo. Se produce a **incluir** solo aquellas mediciones de tiempo de actividades propias del proceso de recepción y clasificación de espárragos, excluyéndose aquellas que sean realizadas con otros fines.

2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

Para el logro de cada uno de los objetivos específicos se procederá a emplear las siguientes técnicas y herramientas:

- Para realizar la descripción situacional de la agroindustria, se hace uso de la técnica de análisis documental, aplicando una ficha de análisis documental (ver anexo C1), para conocer los aspectos generales como: Reseña histórica, visión, misión, organigrama, la distribución de la planta, los productos que ofrecen.
- Para describir el proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago de la agroindustria en estudio, se procede a la observación directa de cada actividad.
- Para determinar el tiempo estándar actual del área de recepción y clasificación de espárragos, se recurre al registro de los tiempos empleados de cada actividad usando el tipo de toma de tiempos cronometrado “vuelta cero” de cada actividad y se tomará nota haciendo uso de las hojas de registro (tablas 1 y 2 del anexo), también se da lugar a la utilización de las fórmulas del tiempo estándar para de esta manera plasmar el resultado en un diagrama de operaciones del proceso (figura 4 del anexo); y para estimar la productividad actual del área de clasificación se hará uso del formato de registro de productividad de líneas de clasificación de espárrago blanco

facilitado por la agroindustria en estudio (ver anexo C2) y para plasmarla, se determinará mediante la fórmula de productividad mano de obra, considerando la observación presencial de campo.

- Para establecer un método que ayude a mejorar las actividades en el área de recepción y clasificación de espárrago, se procede a la revisión de las bases teóricas del estudio del trabajo, siguiendo sus fases o pasos (figura 2 del anexo), que ayude a eliminar o reducir las actividades que no generan valor como el exceso de transporte de cada actividad.
- Para medir el nuevo tiempo estándar del área de recepción y clasificación de espárragos se vuelve a recurrir al registro de los tiempos empleados de cada actividad usando el tipo de toma de tiempos cronometrado “vuelta cero” de cada actividad y se tomará nota haciendo uso de las hojas de registro (tablas 1 y 2 del anexo); y para medir el impacto de la nueva productividad se hará uso del formato de registro de productividad de líneas de clasificación de espárrago blanco facilitado por la agroindustria en estudio (ver anexo C2) y para plasmarla, se determinará mediante la fórmula de productividad mano de obra.

2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Análisis a nivel descriptivos

Para el levantamiento de la información, se hará uso de las herramientas propuestas de acuerdo a la escala de variables de estudio (razón), y se procederá a calcular sus medidas de tendencias central tabulando los datos en tablas de frecuencia, gráficos de barra según la naturaleza de sus resultados.

Análisis ligado a las hipótesis

Para probar la hipótesis se hace uso de la prueba estadística t-Student por ser muestras pareadas y corresponder a variables de razón, pero debe probarse la normalidad de la diferencia de los datos con la prueba Shapiro-wilk; de no resultar tener un comportamiento normal se optará por probar la hipótesis con la prueba no paramétrica de comparación de medias de Wilconxon.

2.7. ASPECTOS ÉTICOS

En la presente investigación se compromete a respetar la propiedad intelectual, la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa y a no revelar la identidad de los individuos que participan en el estudio.

III. RESULTADOS

3.1. DESCRIPCIÓN SITUACIONAL DE LA EMPRESA

3.1.1. Razón Social

La empresa en estudio es una agroindustria que se encuentra legalmente bajo la forma de persona natural, labora hace 23 años en el mercado.

3.1.2. Reseña Histórica

Empieza en 1994 con tierras de 150 hectáreas de cultivo de espárragos blanco, en 1995 funda su primera planta de proceso en Virú, iniciando así en la elaboración y exportación de productos agroindustriales presentes hasta el día de hoy. El crecimiento de la agroindustria en estudio ha sido gracias a la sólida y larga relación con sus clientes, al trabajo conjunto en la innovación de productos y procesos, y a su compromiso con la comunidad y el medio ambiente.

3.1.3. Ubicación de la empresa

Se encuentra ubicada en el distrito de Virú, provincia de Virú, departamento la Libertad.

3.1.4. Actividad Comercial

Elaboración y exportación de frutas, legumbres y hortalizas en diferentes formatos como: conserva, frescos y congelados.

3.1.5. Mercado Principal

Su principal mercado está liderado por el continente Europeo destacando nítidamente Alemania, le sigue Asia con Japón y luego América del Norte con Estados Unidos.

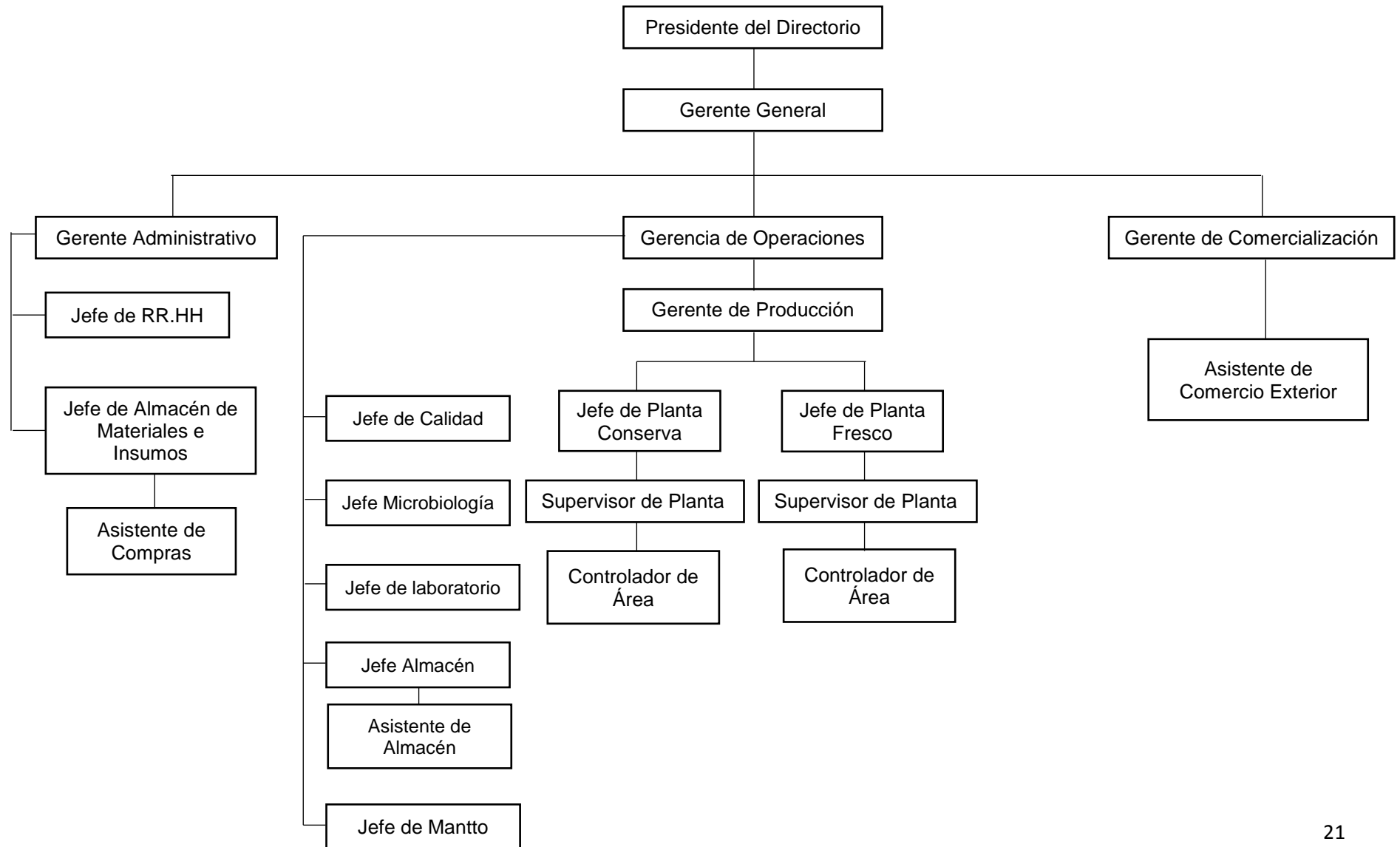
3.1.6. Visión

Ser el productor preferido de alimentos de calidad Premium y marcas reconocidas en el mundo.

3.1.7. Misión

Mantener un crecimiento sostenido en ventas y utilidades con bajos costos, productos de calidad, puntualidad en el servicio, una fuerza laboral motivada y comprometidos con la comunidad y el medio ambiente

3.1.8. Organigrama



DESCRIPCIÓN POR FUNCIONES

- **Presidente del Directorio:**

Es el responsable de aprobar las estrategias organizacionales, audita el cumplimiento de la política general de la empresa. También aprueba la estructura presupuestaria anual de la organización, aprueba los nuevos proyectos de la organización y es el responsable de la difusión de la imagen corporativa.

- **Gerente General:**

Es el responsable legal de la empresa. Establece la política general de la empresa, imparte las directrices que norman las operaciones de cada departamento. Planifica, desarrolla y coordina con cada uno de los gerentes y jefes de departamento de las diferentes actividades. También establece, coordina la política y estrategias de comercialización de los productos con el gerente de Comercialización. Coordina y reporta directamente al presidente del directorio.

- **Gerente de Operaciones:**

Responsable de las operaciones diarias realizadas en la planta. Establece el sistema de trabajo y coordina las operaciones básicas de cada área en la planta: con el gerente de producción, jefe de mantenimiento, jefe de almacén de producto terminado, jefe de aseguramiento de la calidad. También coordina con el gerente agrícola la logística del manejo de la materia prima y es responsable de la gerencia de aseguramiento de la calidad. Reporta y coordina directamente con el gerente general.

- **Jefe de Producción:**

Responsable de organizar el programa y su proyección con un alcance de por lo menos por tres meses en base a los contratos de venta del producto enviados por la gerencia de comercialización. También realiza el estudio económico de los productos a producir a fin de evaluar la rentabilidad de los mismos y realiza propuesta de embarque de los contenedores a la gerencia de comercialización. Coordina con el Gerente de operaciones el abastecimiento.

- **Supervisor de Producción:**

Verifica el estado de conservación y rotación de la materia prima en cámara, es la persona que verifica la limpieza y desinfección de la maquinaria, equipos, pisos, estructuras, etc. Emite el programa de producción del día y lo da a conocer a los controladores de producción. Supervisa que el personal cumpla con lo dispuesto en las normas de proceso y saneamiento. Coordina con el jefe de aseguramiento de la calidad respecto a resultados de monitoreo de línea y ordena acciones correctivas si hubieran desviaciones en el proceso. Coordina la programación de lavado y desinfección de las cajas plásticas que se utilizan para transportar el espárrago o los envases vacíos. También coordina con el jefe de almacén de materiales e Insumos por el abastecimiento de los envases vacíos e insumos necesarios. Reporta siempre al gerente de Producción.

- **Controlador de Producción:**

Verifica el uso correcto de la indumentaria del personal. Comprueba que los utensilios y materiales de trabajo se encuentren en buenas condiciones para la labor del día, ejecuta el programa de producción del día y monitorea continuamente el cumplimiento de las normas del proceso y de las especificaciones de calidad para el producto. En caso que ocurra desviación de proceso en su línea corrige y toma las medidas correctivas para regresar al mismo bajo control. Reporta siempre al supervisor de producción.

- **Jefe de conserva:**

Responsable de coordinar las operaciones de recepción, lavado, enzunchado, pesado, lanzado, clasificado y almacenaje de la materia prima. Coordina las operaciones de preparación de espárrago en conserva. También coordina con comercio exterior el despacho de los embarques de espárrago en conserva. De la misma manera, informa al gerente de operaciones y al jefe del aseguramiento de la calidad las desviaciones que presenta la materia prima para que se tomen las medidas correctivas del caso. Reporta siempre al gerente de operaciones.

- **Controlador de conserva:**

Capacita al personal en el conocimiento de las especificaciones de clasificación de espárrago. Supervisa el cumplimiento de las normas de clasificación y reporta siempre al jefe de conserva.

- **Jefe de aseguramiento de la calidad:**

Responsable de velar por el cumplimiento de las normas que garantizan el aseguramiento de la calidad en los procesos y el producto. Coordina siempre con el jefe de producción para tomar medidas correctivas cuando se presentan desviaciones en el proceso. Supervisa a los técnicos acerca del aseguramiento de la calidad y supervisa las labores de limpieza, desinfección de planta. También verifica el cumplimiento de las normas de higiene y sanitización de la planta. Reporta siempre al Gerente de Operaciones.

- **Gerente de Comercialización:**

En base a la propuesta de embarque emitido por el jefe de almacén de producto terminado y el gerente de producción, con la conformidad de gerencia general, emite el programa de embarque a todas las áreas involucradas de la empresa. Reporta siempre al gerente general.

- **Gerente Administrativo:**

Responsable de coordinar la compra de insumos, materiales, repuestos, envases y embalaje que la empresa requiere del mercado local, nacional e internacional. Se responsabiliza del transporte del producto terminado al puerto de embarque. Exige que la calidad y especificaciones técnicas del embalaje, materiales e insumos requeridos por la empresa sea la adecuada. Responsable de hacer el reclamo correspondiente a los proveedores cada vez que estos no se ajusten a las especificaciones. Reporte siempre al gerente general.

3.2.PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO

El proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago, sigue la secuencia lógica y sistemática que se muestra a continuación mediante un diagrama de bloques.



Figura 8: Diagrama de bloques del proceso productivo del área de recepción y clasificación

Fuente: Elaboración propia

La figura 8 muestra el diagrama de bloques del proceso productivo del área de clasificación de espárragos blancos para conserva, donde se indica la manera sistemática desde la descarga de parihuela hasta su almacenamiento.

3.2.1. Descarga

Consiste en descargar de forma manual las jabas con espárragos, que son traídos de los propios campos de la agroindustria en estudio, en camiones con capacidad de 336 jabas por camión. La descarga lo realizan 2 operarios.

3.2.2. Lavado

Luego de ser descargadas las jabas del camión, son llevadas y puestas de forma manual hacia una faja, donde la misma faja transporta las jabas con espárragos de forma automática hacia unas duchas a presión, siendo pre-lavadas. Luego estas jabas caen hacia una tina con agua y desinfectante con la finalidad de eliminar la carga microbiana acarreada; es allí donde 2 operarios empujan cada jaba hasta el recorrido final de la tina.

3.2.3. Armado

Después de lavar las jabas, éstas son armadas de forma manual en una parihuela, en muñecos de 7 x 6 (7 de base y 6 de altura), dando 42 jabas por parihuela. El armado lo realizan 2 operarios.

3.2.4. Enzunchado

Como las jabas solo son apiladas, se hace el uso de unos cinchos de plástico que son amarrados de forma manual alrededor de la parihuela para evitar la caída y quebramiento de los espárragos.

3.2.5. Pesado

Una vez enzunchado, con la ayuda de una estoca hidráulica, la parihuela es transportada de manera manual hacia una balanza donde es pesada. La balanza tiene la capacidad de soportar un peso máximo de 10 toneladas y cada jaba tiene un peso promedio de 15 kg.

3.2.6. Enfriado

Siendo el espárrago un producto hortícola, es enfriado mediante un hidrocooler a una temperatura de 4°C con la finalidad de evitar el deterioro, la pérdida de su sabor, textura y color susceptibles a infecciones patógenas. En este proceso la parihuela permanece en el hidrocooler durante 3 minutos donde les cae unos chorros de agua helada en la parte inferior que ayuda también a eliminar el detergente impregnado en el espárrago.

3.2.7. Lanzado

Después de ser enfriado, la parihuela es transportado de forma manual hacia la sección de clasificado, donde un operario sumerge la jaba en una tina de acero llena de agua con la finalidad de obtener un mejor agarre de los espárragos y esté introduce los espárragos en una faja que luego los transportada hacía la clasificación.

3.2.8. Clasificación

Una vez que introducido los espárragos en la faja, estos son transportados a una velocidad de 12 m/s, en el cual las clasificadoras seleccionan los espárragos de acuerdo a cada calibre indicado como: 20 a 25 mm, 17 a 20 mm, 14 a 17 mm, 11 a 14 mm, 8 a 11 mm, 6 a 8 mm y 4 a 6 mm. Los menores de 3 mm y los espárragos con defectos (rajados, quebrados, picados, torcidos, planos y cortos) no son clasificados, por ende siguen su recorrido hasta el final de faja donde son dejados caer en una jaba que es asignada como descarte que luego serán llevadas como alimento para los animales. Los espárragos clasificados son llenados al ras de cada jaba, correspondientemente a cada calibre.

3.2.9. Inspección

Aquí se hace la inspección del clasificado, con la finalidad de verificar una correcta clasificación por calibre, como también, que no se encuentre espárragos con defectos (rajados, quebrados, picados, torcidos, planos y cortos) en la jaba.

3.2.10. Pesado

Una vez llena las jabas con espárragos, son apiladas de forma manual por un operario a una altura de 6 jabas. Estando ya apiladas las jabas, son llevadas con la ayuda de unos coches hacia una balanza donde son pesadas de acuerdo a cada calibre.

3.2.11. Armado

Después de ser pesada cada jaba, es armada en una parihuela de forma manual, en muñecos de 7 x 6 dando 42 jabas por parihuela.

3.2.12. Enzunchado

Como las jabas solo son apiladas, se hace el uso de unos cinchos de plástico que son amarrados de forma manual alrededor de la paleta para evitar la caída y quebramiento de los espárragos.

3.2.13. Codificado

Posteriormente es codificado mediante un tablero pequeño de plástico indicando el calibre de dicha parihuela, que servirá de información para la salida de la parihuela hacia otras áreas.

3.2.14. Almacenado

Finalmente la parihuela es transportada hacia una cámara refrigerante que lo mantiene a una temperatura de 5 °C, con la finalidad que de que los espárragos no se oxiden y se mantengan almacenados, que luego serán llevados hacia el área de pelado para su respectivo procesamiento.

3.3. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR ACTUAL DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN; Y LA PRODUCTIVIDAD MANO DE OBRA ACTUAL DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO

3.3.1. Toma de tiempos para determinar el tiempo estándar actual del proceso productivo de recepción y clasificación de espárrago

Se procedió a una toma de tiempos inicial para una parihuela con el contenido de 42 jabas de espárragos, considerando 24 días laborables del mes de Enero del año 2018, así como se muestra en la tabla 3, para determinar el número de muestra necesario y el tiempo estándar actual del proceso productivo del área de recepción y clasificación de esparrago.

Tabla 7: Registro de toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en un periodo de 24 días

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO - ENERO 2018																									
TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MIN:SEG																									
ITEM	ACTIVIDAD	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24
1	Descarga	2' 54"	2' 57"	3' 10"	3' 00"	3' 10"	3' 00 "	3' 05"	3' 07"	3' 15"	2' 54"	2' 57"	3' 10"	2' 57"	2' 57"	2' 57"	2' 54"	2' 54"	2' 54"	3' 00"	3' 00"	2' 54 "	2' 47 "	2' 52 "	3' 10"
2	Lavado	5' 10"	5' 21"	5' 15"	5' 11"	5' 30"	5' 15"	5' 11"	5' 30"	5' 21"	5' 15"	5' 11"	5' 30"	5' 15"	5' 11"	5' 30"	5' 11"	5' 12"	5' 11"	5' 30"	5' 15"	5' 11"	5' 30"	5' 11"	6' 12"
3	Armado	3' 12"	3' 14"	3' 15"	3' 14"	3' 14"	3' 08"	3' 10"	3' 17"	3' 14"	3' 10"	3' 14"	3' 12"	3' 12"	3' 10"	3' 50"	3' 10"	3' 17"	3' 14"	3' 10"	3' 50"	3' 14"	3' 15"	3' 17"	3' 14"
4	Enzunchado	0' 52"	1' 00"	0' 55"	0' 51"	0' 51"	1' 00"	1' 00"	1' 02"	0' 53"	0' 53"	0' 51"	0' 52"	0' 52"	0' 52"	0' 55"	1' 04"	0' 55"	1' 03"	1' 02"	1' 02"	1' 02"	0' 57"	0' 56"	1' 02"
5	Pesado	0' 20"	0' 22"	0' 21"	0' 10"	0' 12"	0' 21"	0' 10"	0' 12"	0' 10"	0' 12"	0' 11"	0' 10"	0' 12"	0' 11"	0' 10"	0' 12"	0' 11"	0' 10"	0' 12"	0' 11"	0' 15"	0' 12"	0' 11"	0' 15"
6	Enfriado	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"	3' 00"
7-8	Lanzado y Clasificación	46' 54"	46' 50"	46' 52"	46' 51"	46' 58"	46' 58"	46' 42"	46' 53"	46' 41"	46' 39"	46' 40"	46' 58"	46' 54"	46' 50"	46' 54"	46' 50"	46' 54"	46' 54"	46' 52"	46' 54"	46' 57"	46' 50"	46' 32"	44' 10"
9	Inspección	2' 22"	2' 38"	1' 50"	2' 40"	2' 38"	3' 40"	3' 00"	3' 20"	2' 38"	3' 40"	3' 00"	2' 38"	1' 50"	2' 40"	2' 38"	2' 37"	2' 40"	2' 49"	3' 40"	3' 00"	2' 38"	3' 40"	3' 00"	2' 38"
10	Pesado	1' 45"	1' 39"	1' 41"	1' 41"	1' 42"	1' 42"	1' 43"	1' 45"	1' 41"	1' 41"	1' 44"	1' 42"	1' 42"	1' 43"	1' 42"	1' 41"	1' 43"	1' 41"	1' 42"	1' 42"	1' 43"	1' 42"	1' 43"	1' 41"
11	Armado	0' 52"	1' 10"	1' 15"	1' 20"	1' 18"	1' 00"	1' 00"	1' 02"	1' 03"	0' 53"	1' 13"	1' 13"	1' 15"	1' 14"	1' 30"	2' 14"	1' 02"	1' 03"	0' 53"	1' 03"	0' 53"	1' 13"	1' 13"	1' 02"
12	Enzunchado	0' 55"	0' 51"	0' 51"	1' 00"	1' 00"	1' 02"	0' 53"	0' 53"	0' 51"	0' 52"	1' 00"	0' 52"	0' 52"	0' 52"	0' 55"	1' 04"	0' 55"	1' 03"	1' 02"	1' 02"	1' 00"	1' 00"	1' 02"	0' 53"
13	Codificado	0' 13"	0' 13"	0' 12"	0' 14"	0' 12"	0' 13"	0' 13"	0' 14"	0' 13"	0' 13"	0' 14"	0' 13"	0' 12"	0' 13"	0' 13"	0' 15"	0' 13"	0' 14"	0' 13"	0' 13"	0' 13"	0' 12"	0' 13"	0' 14"
14	Almacenado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Agroindustria en estudio

Se puede observar en la tabla 7, que los tiempos registrados están representados en unidades de tiempo de MIN:SEG; es necesario realizar el cálculo de conversión correspondiente para estandarizar las unidades de tiempo en minutos y así facilitar el cálculo de tiempo estándar del proceso. Esta conversión de unidades de tiempo “min:seg” a “min” se realizó de la siguiente manera:

Ejemplo: Descarga: 2 min 54 seg = $2 + (54/60) = 2.9$ min

Tabla 8: Toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en el mes de enero

TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO - ENERO 2018																										
		TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS																								PROMEDIO
ITEM	ACTIVIDAD	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	(MIN)
1	Descarga	2.90	2.95	3.17	3.00	3.17	3.00	3.08	3.12	3.25	2.90	2.95	3.17	2.95	2.95	2.95	2.90	2.90	2.90	3.00	3.00	2.90	2.78	2.87	3.17	3.00
2	Lavado	5.17	5.35	5.25	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.35	5.25	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.18	5.20	5.18	5.50	5.25	5.18	5.50	5.18	6.20	5.33
3	Armado	3.20	3.23	3.25	3.23	3.23	3.13	3.17	3.28	3.23	3.17	3.23	3.20	3.20	3.17	3.83	3.17	3.28	3.23	3.17	3.83	3.23	3.25	3.28	3.23	3.27
4	Enzunchado	0.87	1.00	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88	0.85	0.87	0.87	0.87	0.92	1.07	0.92	1.05	1.03	1.03	1.03	0.95	0.93	1.03	0.95
5	Pesado	0.33	0.37	0.35	0.17	0.20	0.35	0.17	0.20	0.17	0.20	0.18	0.17	0.20	0.18	0.17	0.20	0.18	0.17	0.20	0.18	0.25	0.20	0.18	0.25	0.22
6	Enfriado	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
7-8	Clasificación	46.90	46.83	46.87	46.85	46.97	46.97	46.70	46.88	46.68	46.65	46.67	46.97	46.90	46.83	46.90	46.83	46.90	46.90	46.87	46.90	46.95	46.83	46.53	44.17	46.73
9	Inspección	2.37	2.63	1.83	2.67	2.63	3.67	3.00	3.33	2.63	3.67	3.00	2.63	1.83	2.67	2.63	2.62	2.67	2.82	3.67	3.00	2.63	3.67	3.00	2.63	2.83
10	Pesado	1.75	1.65	1.68	1.68	1.70	1.70	1.72	1.75	1.68	1.68	1.73	1.70	1.70	1.72	1.70	1.68	1.72	1.68	1.70	1.70	1.72	1.70	1.72	1.68	1.70
11	Armado	0.87	1.17	1.25	1.33	1.30	1.00	1.00	1.03	1.05	0.88	1.22	1.22	1.25	1.23	1.50	2.23	1.03	1.05	0.88	1.05	0.88	1.22	1.22	1.03	1.16
12	Enzunchado	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88	0.85	0.87	1.00	0.87	0.87	0.87	0.92	1.07	0.92	1.05	1.03	1.03	1.00	1.00	1.03	0.88	0.94
13	Codificado	0.22	0.22	0.20	0.23	0.20	0.22	0.22	0.23	0.22	0.22	0.23	0.22	0.20	0.22	0.22	0.25	0.22	0.23	0.22	0.22	0.22	0.20	0.22	0.23	0.22
14	Almacenado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIEMPO TOTAL (MIN)		68.48	69.25	68.61	69.20	69.75	70.31	69.11	70.25	69.00	69.36	69.25	69.50	68.22	68.88	70.23	70.20	68.93	69.27	70.26	70.20	69.00	70.30	69.16	67.51	69.34
TIEMPO TOTAL (HR:MIN:SEG)		1:08:29	1:09:15	1:08:37	1:09:12	1:09:45	1:10:19	1:09:07	1:10:15	1:09:00	1:09:22	1:09:15	1:09:30	1:08:13	1:08:53	1:10:14	1:10:12	1:08:59	1:09:17	1:10:16	1:10:12	1:09:00	1:10:18	1:09:10	1:07:31	1:09:20

Fuente: Tabla 7, Registro de toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en un periodo de 24 días

La tabla 8 muestra la toma de tiempos inicial expresada en unidades de tiempo “minutos”, el mayor tiempo del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárragos, corresponde al día 6 del mes de enero con un tiempo total de 1 hora con 10 minutos y 19 segundos; mientras que el menor tiempo, corresponde al día 24 con un tiempo total de 1 hora con 07 minutos y 31 segundos.

Tabla 9: Cálculo del número de muestras

CÁLCULO PARA DETERMINAR EL NÚMERO DE MUESTRAS - PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO - ENERO 2018				
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum x$ (Min)	$\sum x^2$ (Min)	$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$
1	Descarga	71.92	215.83	2
2	Lavado	127.98	683.67	3
3	Armado	78.44	257.12	5
4	Enzunchado	22.69	21.59	10
5	Pesado	5.22	1.23	12
6	Enfriado	72.00	216.00	1
7-8	Lanzado y Clasificación	1121.44	52408.57	1
9	Inspección	67.89	197.81	7
10	Pesado	40.84	69.52	1
11	Armado	27.89	34.22	9
12	Enzunchado	22.66	21.53	10
13	Codificado	5.24	1.15	5
14	Almacenado	-	-	-

Fuente: Tabla 8, Toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en el mes de Enero del 2018

La tabla 9 muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar el número de muestras necesarias y así obtener el tiempo estándar del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago. Estas muestras serán añadidas de la toma de tiempos inicial del mes de Enero del 2018, considerando solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el primer día.

Tabla 10: Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de enero

ITEM	ACTIVIDAD	N° DE MUESTRAS												PROMEDIO (MIN)
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	
1	Descarga	2.90	2.95											2.93
2	Lavado	5.17	5.35	5.25										5.26
3	Armado	3.20	3.23	3.25	3.23	3.23								3.23
4	Enzunchado	0.87	1.00	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88			0.93
5	Pesado	0.33	0.37	0.35	0.17	0.20	0.35	0.17	0.20	0.17	0.20	0.18	0.17	0.24
6	Enfriado	3.00												3.00
7-8	Clasificación	46.90												46.90
9	Inspección	2.37	2.63	1.83	2.67	2.63	3.67	3.00						2.69
10	Pesado	1.75												1.75
11	Armado	0.87	1.17	1.25	1.33	1.30	1.00	1.00	1.03	1.05				1.11
12	Enzunchado	0.92	0.85	0.85	1.00	1.00	1.03	0.88	0.88	0.85	0.87			0.91
13	Codificado	0.22	0.22	0.20	0.23	0.20								0.21
14	Almacenado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Tabla 8, Toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en el mes de Noviembre; Tabla 9, Cálculo del número de muestras

La tabla 10 muestra el cálculo del promedio total de cada actividad de acuerdo al tamaño de la muestra obtenida con la fórmula de Kanawaty, esta tabla se obtuvo gracias a la toma de tiempos del procesamiento de una parihuela con espárragos en el mes de Noviembre. El número mayor de muestras fue 12 y el número menor de muestra requerido fue de 1.

Tabla 11: Cálculo del tiempo estándar del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO - ENERO 2018													
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO (TO)	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN (1+ ∑Westinghouse)	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		VARIABLES	TOTAL SUPLEMENTOS (SF + SV)	TIEMPO ESTÁNDAR (TE)
			H	E	CD	CS			FIJOS				
									NP	F			
1	Descarga	2.93	0	0.02	-0.03	0.01	1	2.93	5%	12%	8%	25%	3.66
2	Lavado	5.26	-	-	-	-	1	5.26	0%	0%	0%	0%	5.26
3	Armado	3.23	0.03	0	-0.03	0	1	3.23	5%	12%	8%	25%	4.04
4	Enzunchado	0.93	0	0.02	0	0	1.02	0.95	5%	12%	2%	19%	1.13
5	Pesado	0.24	0.03	0.02	0.02	0	1.07	0.254125	5%	12%	2%	19%	0.30
6	Enfriado	3.00	-	-	-	-	1	3.00	0%	0%	0%	0%	3.00
7-8	Lanzado y Clasificación	46.90	-0.16	-0.08	0	0	0.76	35.64	5%	8%	3%	16%	41.35
9	Inspección	2.69	0.06	0.02	0.02	0.01	1.11	2.98	5%	8%	2%	15%	3.43
10	Pesado	1.75	0.03	0	0.02	0.01	1.06	1.86	5%	12%	2%	19%	2.21
11	Armado	1.11	0	0	-0.03	0	0.97	1.08	5%	12%	8%	25%	1.35
12	Enzunchado	0.91	0	0.02	0	0	1.02	0.93	5%	12%	2%	19%	1.11
13	Codificado	0.21	0.03	0	0.02	0	1.05	0.22	5%	12%	2%	19%	0.27
14	Almacenado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TIEMPO TOTAL PARA EL PROCESAMIENTO DE 1 PARIHUELA CON ESPÁRRAGOS (MIN)													67.08

Fuente: Tabla 10, Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de enero; Tabla 4, Sistema de valoración Westinghouse y tabla 5, Suplementos fijos y variables

La tabla 11 muestra el tiempo estándar de cada actividad y el tiempo total estándar para el proceso productivo del área de recepción y clasificaron de espárrago, siendo 67min 08seg, equivalente a 1h 07min 05seg.

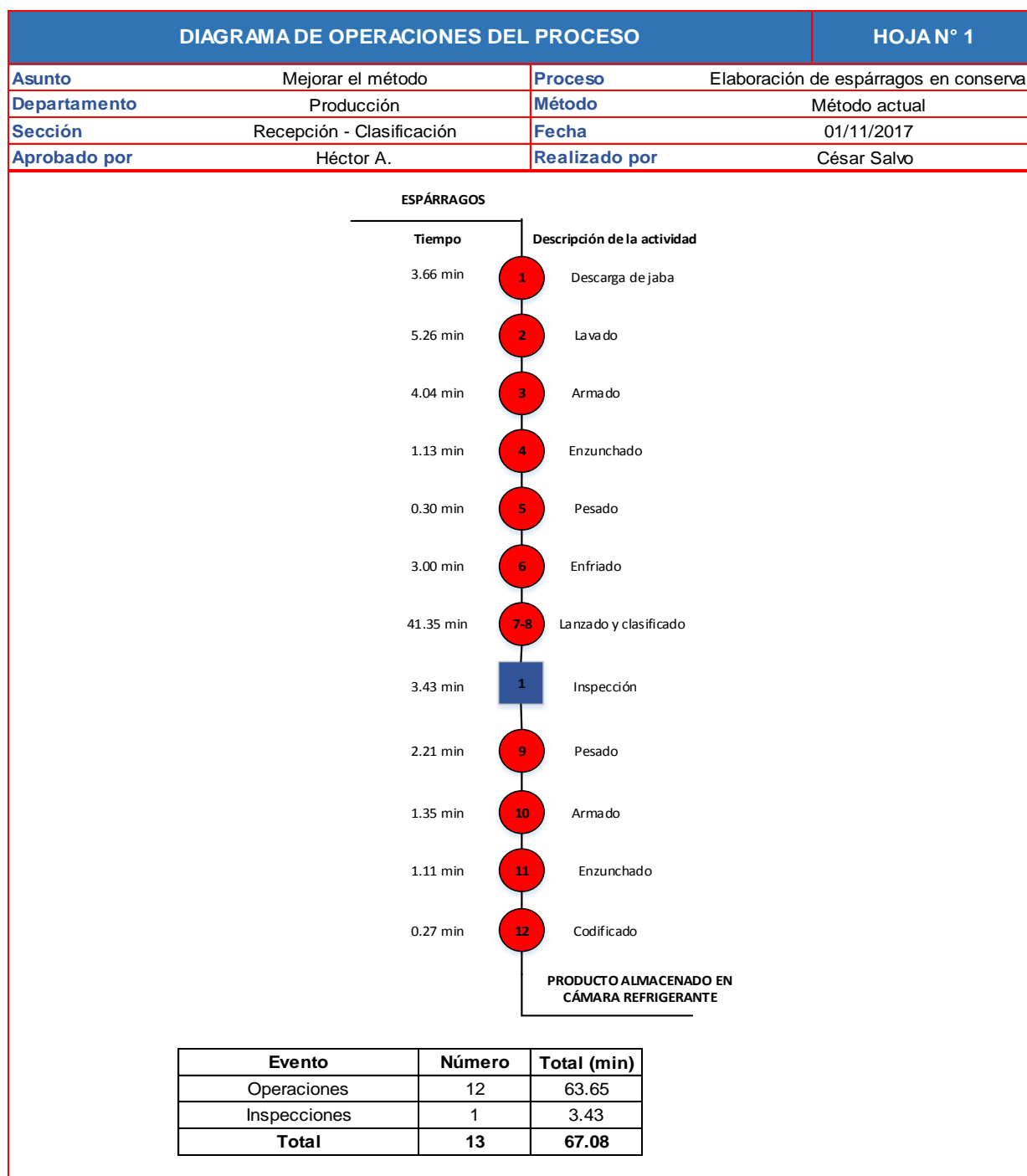


Figura 9: Diagrama de operaciones del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

Fuente: Elaboración propia

La figura 9 muestra el diagrama de operaciones del proceso productivo del área de clasificación y recepción de espárrago, donde presenta 12 operaciones, las cuales son realizadas en un tiempo de 63.65 minutos y 1 inspección que se realiza en 3.43 minutos. Haciendo un total de 67.08 minutos/parihuela











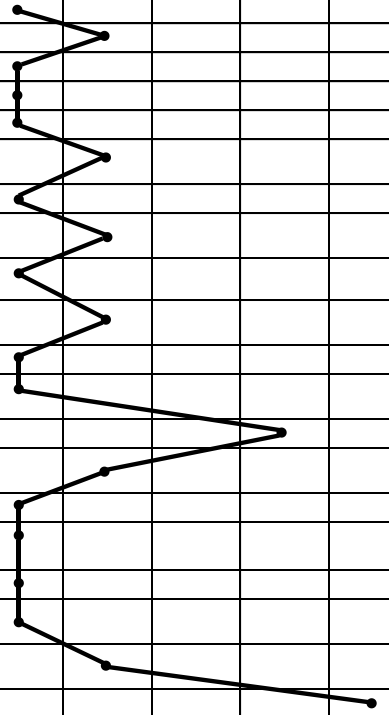
DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO				OPERARIO <input type="checkbox"/>		MATERIAL <input checked="" type="checkbox"/>		EQUIPO <input type="checkbox"/>								
Diagrama número: 2 Hoja número: 1 de 1				RESUMEN												
Objetivo: Elaboración de espárragos en conserva				ACTIVIDAD		Actual		Propuesto		Economía						
Método: Producción de espárrago				Operación 		12										
				Transporte 		6										
				Espera 		0										
Método: Actual: <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto: <input type="checkbox"/>				Inspección 		1										
Lugar:				Almacenamiento 		1										
Operador (es):				Distancia (m)		140.50										
				Tiempo (hr/hombre)												
Elaborado por: César Salvo		Fecha: 07/11/2016		Costo												
				Comentarios												
Aprobó: Héctor A.		Fecha: 07/11/2016		TOTAL												
DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	DISTANCIA (M)	TIEMPO (MIN)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES				
																
Descarga de jaba				42		3.66						Descarga de forma manual. Lo realizan 2 operarios				
Se dirige con las jabas hacia la tina de lavado				42	16	10.57						Transporte de forma manual de jabas. Lo realizan 2 operarios				
Lavado de jaba				42		5.26						Lavado de forma manual. Lo realizan 2 operarios				
Armado de jabas en parihuela				42		4.04						Armado de forma manual. Lo realizan 2 operarios				
Enzunchado de parihuela				1		1.13						Enzunchado de forma manual. Lo realizan 2 operarios				
Se dirige con la parihuela hacia la balanza electrónica				1	17	0.50						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo realizan 2 operarios				
Pesado de parihuela				1		0.30						Balanza electrónica con capacidad de 10 toneladas				
Se dirige con parihuela hacia hidrocooler				1	17	0.50						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo realizan 2 operarios				
Enfriado de parihuela en hidrocooler				1		3.00						Enfriado por hidrocooler de forma automática a una temperatura de 4 °C				
Se dirige con parihuela hacia el área de clasificación				1	57.5	1.50						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo realizan 2 operarios				
Lanzado de espárragos hacia la faja transportadora				42		-						Lanzado de forma manual. Lo realizan 3 operarios				
Clasificación de espárragos				42		41.35						Clasificación de forma manual respecto a cada calibre asignado. Lo realizan 42 operarias				
Inspección de jaba de espárrago clasificado				42		3.43						Inspección de calibre indicado. Lo realiza el supervisor de área				
Se dirige con jabas hacia balanza electrónica				42	13	0.23						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de unos coches. La realizan 3 operarios				
Pesado de jaba				42		2.21						Balanza electrónica con capacidad de 1 tonelada				
Armados de jabas en parihuela				42		1.35						Armado de forma semiautomática con la ayuda de coches. Lo realizan 3 operarios				
Enzunchado de parihuela				1		1.11						Enzunchado de forma manual. Lo realiza 1 operario				
Codificado de parihuela				1		0.26						Codificado de forma manual indicando el calibre de la parihuela clasificada. La realiza 1 operario				
Se dirige con parihuela hacia cámara refrigerante				1	20	0.53						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo realizan 2 operarios				
Almacenamiento de parihuela en cámara refrigerante					-	-						Almacenado a temperatura de 5 °C				
TIEMPO TOTAL PARA EL PROCESAMIENTO DE 1 PARIHUELA CON ESPÁRRAGOS (MIN)						80.93						-				

Figura 10: Diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

Fuente: Agroindustria en estudio

La figura 10 muestra el diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago actual, el cual presenta 12 operaciones dando un total de 63.67 minutos, 1 inspección con 3.43 minutos y 6 transporte donde el espárrago hace un recorrido de 140.5 metros con un tiempo de 13.83 minutos. El tiempo total del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago es de 80.93 minutos/parihuela. Así también se clasifican las actividades en 2 grupos: actividades que generan valor al proceso y las que no generan valor. Según la filosofía lean manufacturing y los conceptos de estudio del trabajo, refiere que las actividades que no agregan valor al proceso son: inspección, transporte, demora y el almacenamiento. Por lo tanto se obtiene lo siguiente:

$$\text{Tiempo muerto} = \frac{\text{Actividades Improductivas}}{\text{Total de Actividades}} = \frac{8}{20} \times 100\%$$

$$\text{Tiempo muerto} = 40\%$$

Se determinó que el 40% de las actividades son consideradas como tiempo muerto.

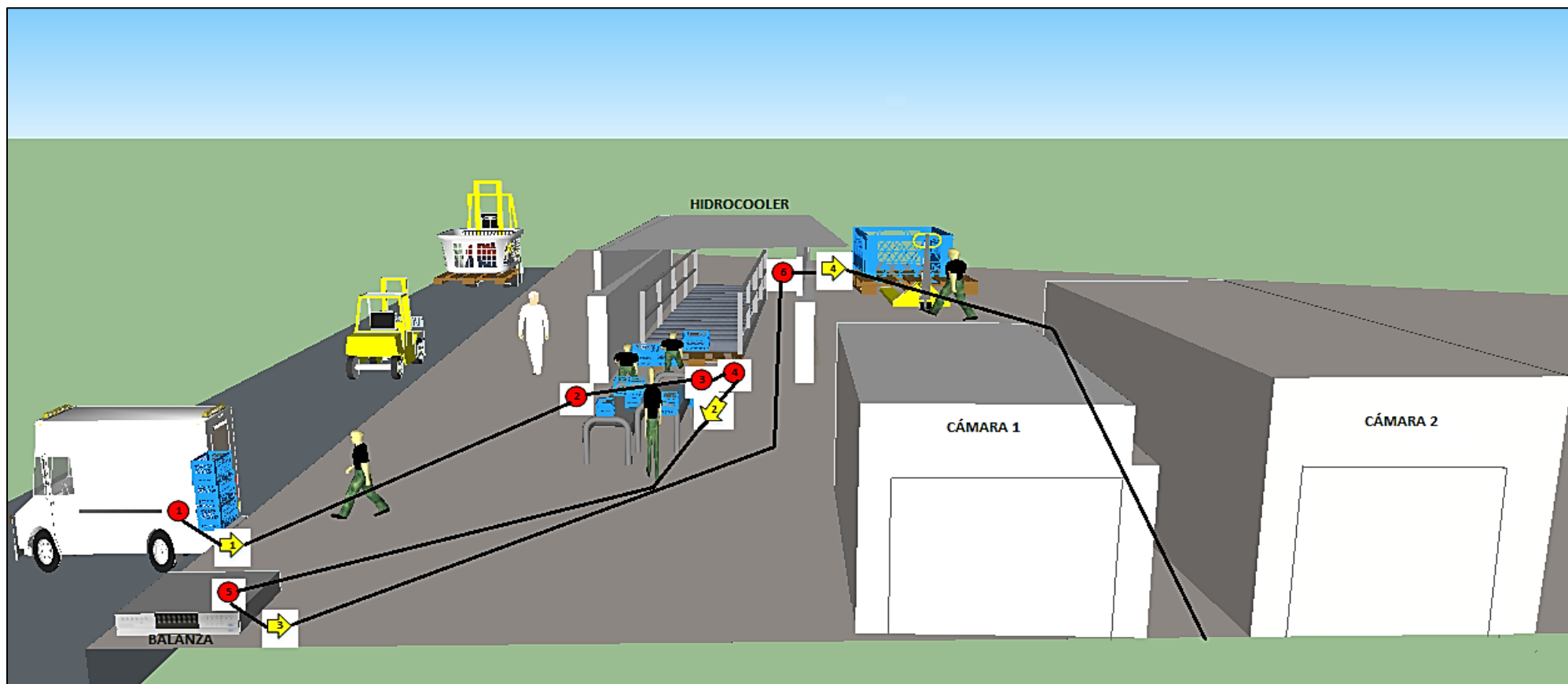


Figura 11: Diagrama de recorrido actual del área de recepción del proceso productivo de elaboración del espárrago

Fuente: Agroindustria en estudio

La figura 11 muestra el diagrama de recorrido actual del área de recepción, el cual presenta 6 operaciones y 4 transportes. El proceso comienza desde la descarga de jabas hasta el transporte de las jabas en parihuela hacia el área de clasificación

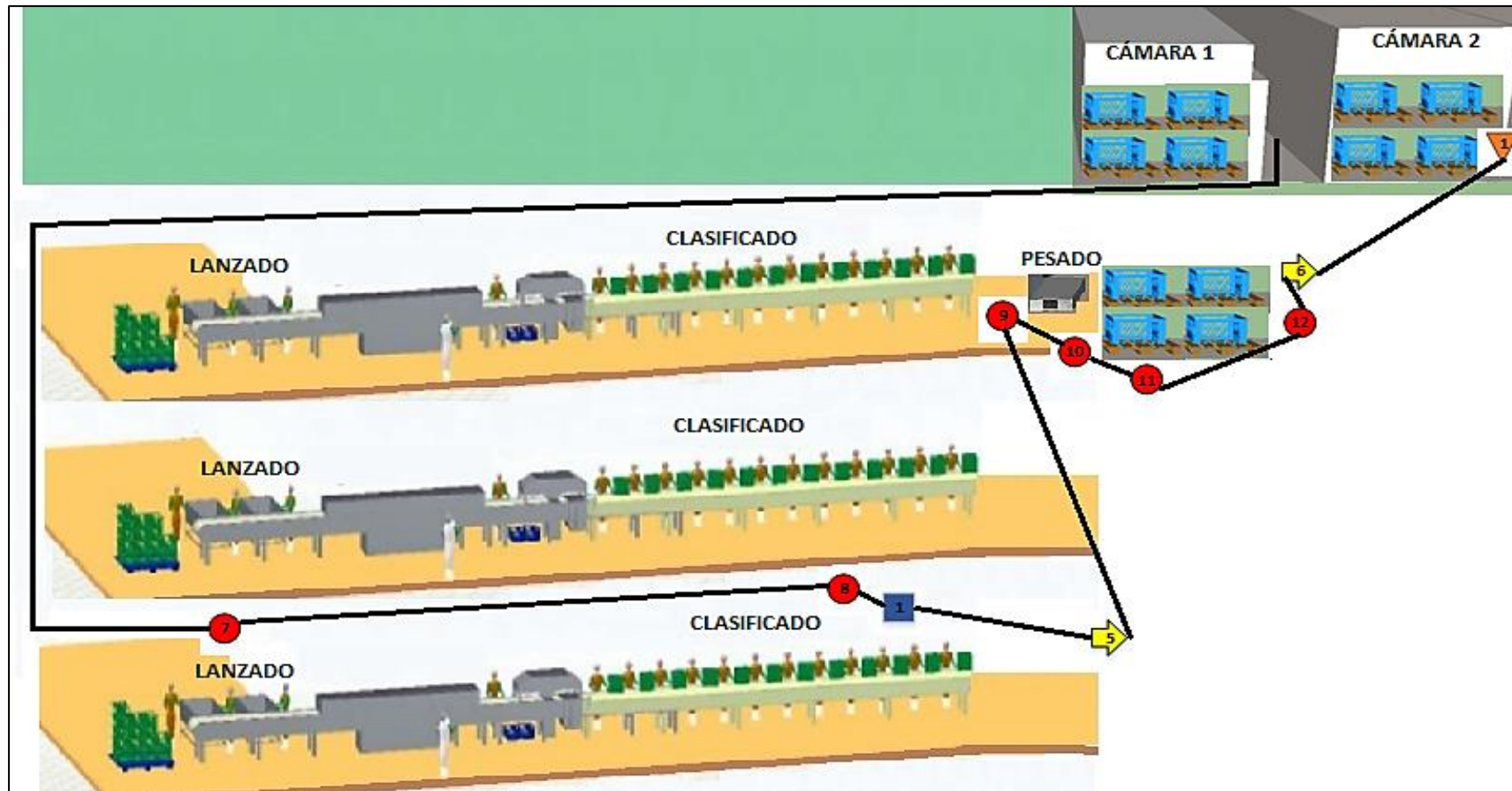


Figura 12: Diagrama de recorrido actual del área de clasificación del proceso productivo de elaboración del espárrago

Fuente: Agroindustria en estudio

La figura 12 muestra el diagrama de recorrido actual del área de clasificación, el cual presenta 6 operaciones, 1 inspección y 2 transportes. El proceso finaliza cuando las parihuelas son almacenadas en las cámaras refrigerantes.

3.3.2. Productividad mano de obra actual del área de clasificación de espárrago blanco

Se procedió a determinar la productividad actual en el área de clasificación, en el cual se consideró 25 días laborales al mes.

Tabla 12: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 27/02/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO							ESPARRÁGO BLANCO			COSTO			
DEPARTAMENTO:	Producción			Objetivo :			90 kg/hr.clasificadora			Valor hora (\$/.):			4.8520
N° DE PLANTA:	02			CMO presupuestado :			S/. 0.0283			Beneficios :			1.1392
				N° de líneas :			3			(\$)Tipo de cambio a (\$/.)			3.3330
				N° de horas productivas:			13						
FECHA	27/02/2018												
HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	900	60	15	975	65	15	855	57	45	2730	61	0.0328
7-8	15	900	60	15	915	61	15	825	55	45	2640	59	0.0339
8-9	15	900	60	15	915	61	15	825	55	45	2640	59	0.0339
9-10	14	840	60	14	930	66	14	900	64	42	2670	64	0.0317
10-11	15	825	55	15	900	60	15	675	45	45	2400	53	0.0373
11-12	14	825	59	14	885	63	14	690	49	42	2400	57	0.0352
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1020	73	14	900	64	14	675	48	42	2595	62	0.0326
14-15	14	825	59	14	735	53	14	780	56	42	2340	56	0.0359
15-16	14	750	54	14	780	56	14	885	63	42	2415	58	0.0348
16-17	13	900	69	13	930	72	13	900	69	39	2730	70	0.0290
17-18	13	915	70	13	900	69	13	750	58	39	2565	66	0.0308
18-19	13	750	58	13	825	63	13	600	46	39	2175	56	0.0364
19-20	13	780	60	13	825	63	13	750	58	39	2355	60	0.0336
TOTAL												779	0.4380
TOTAL PROMEDIO												60	0.0337

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 13: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 28/02/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO													
DEPARTAMENTO:		Producción		Objetivo :		90 kg/hr.clasificadora		Valor hora (\$/.):		4.8520			
N° DE PLANTA:		02		CMO presupuestado :		S/. 0.0283		Beneficios :		1.1392			
				N° de líneas :		3		(\$)Tipo de cambio a (\$/.)		3.3330			
				N° de horas productivas:		13							
FECHA 28/02/2018													
HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	870	58	15	780	52	15	990	66	45	2640	59	0.0339
7-8	15	855	57	15	750	50	15	900	60	45	2505	56	0.0357
8-9	15	690	46	15	690	46	15	690	46	45	2070	46	0.0433
9-10	15	870	58	15	960	64	15	870	58	45	2700	60	0.0332
10-11	15	810	54	15	900	60	15	720	48	45	2430	54	0.0369
11-12	14	900	64	14	990	71	14	750	54	42	2640	63	0.0320
12-13	REFRIGERIO												
13-14	15	1305	87	15	1200	80	15	1140	76	45	3645	81	0.0246
14-15	14	1320	94	14	1200	86	14	1020	73	42	3540	84	0.0239
15-16	14	1080	77	14	1125	80	14	1050	75	42	3255	78	0.0260
16-17	14	1095	78	14	1170	84	14	915	65	42	3180	76	0.0266
17-18	14	1020	73	14	900	64	14	975	70	42	2895	69	0.0292
18-19	14	885	63	14	975	70	14	780	56	42	2640	63	0.0264
19-20	14	960	69	14	975	70	14	765	55	42	2700	64	0.0258
TOTAL												852	0.3974
TOTAL PROMEDIO												66	0.0306

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 14: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 01/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRAGO BLANCO

		ESPÁRAGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 01/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	750	54	14	795	57	14	870	62	42	2415	58	0.0309
7-8	14	690	49	14	795	57	14	675	48	42	2160	51	0.0392
8-9	14	600	43	14	630	45	14	750	54	42	1980	47	0.0427
9-10	14	990	71	13	900	69	14	1020	73	41	2910	71	0.0285
10-11	14	870	62	13	900	69	14	900	64	41	2670	65	0.0311
11-12	14	1005	72	13	1065	82	14	930	66	41	3000	73	0.0276
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1050	75	13	1035	80	14	945	68	41	3030	74	0.0274
14-15	14	1050	75	13	975	75	14	900	64	41	2925	71	0.0283
15-16	13	975	75	13	900	69	14	900	64	40	2775	70	0.0293
16-17	13	900	69	13	930	72	14	870	62	40	2700	68	0.0301
17-18	13	870	67	13	870	67	14	870	62	40	2610	65	0.0311
18-19	13	735	57	13	750	58	14	780	56	40	2265	57	0.0359
19-20	13	600	46	13	675	52	13	480	37	39	1755	45	0.0369
TOTAL												815	0.4189
TOTAL PROMEDIO												63	0.0322

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 15: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 02/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 02/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	13	675	52	13	750	58	13	630	48	39	2055	53	0.0387
7-8	13	735	57	13	825	63	13	720	55	39	2280	58	0.0349
8-9	13	900	69	13	855	66	13	870	67	39	2625	67	0.0303
9-10	13	960	74	13	900	69	13	885	68	39	2745	70	0.0290
10-11	13	900	69	13	975	75	13	900	69	39	2775	71	0.0287
11-12	14	840	60	14	885	63	14	825	59	42	2550	61	0.0332
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	900	64	14	885	63	14	855	61	42	2640	63	0.0320
14-15	14	915	65	14	885	63	14	900	64	42	2700	64	0.0313
15-16	14	900	64	14	885	63	14	675	48	42	2460	59	0.0344
16-17	14	840	60	14	840	60	14	600	43	42	2280	54	0.0371
17-18	14	750	54	14	825	59	14	810	58	42	2385	57	0.0355
18-19	14	750	54	14	825	59	14	810	58	42	2385	57	0.0355
19-20	14	870	62	14	840	60	14	765	55	42	2475	59	0.0342
TOTAL											793		0.4348
TOTAL PROMEDIO											61		0.0334

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 16: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día sábado 03/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

			ESPÁRRAGO BLANCO		COSTO
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	9		

FECHA 03/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	900	64	14	900	64	14	870	62	42	2670	64	0.0317
7-8	14	825	59	14	870	62	14	870	62	42	2565	61	0.0330
8-9	14	675	48	14	840	60	14	765	55	42	2280	54	0.0371
9-10	13	720	55	13	750	58	13	720	55	39	2190	56	0.0363
10-11	13	735	57	13	750	58	13	810	62	39	2295	59	0.0347
11-12	13	720	55	13	780	60	13	825	63	39	2325	60	0.0342
12-13	REFRIGERIO												
13-14	13	825	63	13	750	58	13	750	58	39	2325	60	0.0342
14-15	13	825	63	13	825	63	13	750	58	39	2400	62	0.0332
15-16	13	900	69	13	900	69	13	915	70	39	2715	70	0.0293
16-17													
17-18													
18-19													
19-20													
TOTAL											544		0.3037
TOTAL PROMEDIO											60		0.0337

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 17: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 05/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA :	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 05/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	1050	70	15	990	66	15	990	66	45	3030	67	0.0296
7-8	15	990	66	15	990	66	15	960	64	45	2940	65	0.0305
8-9	15	900	60	15	930	62	15	915	61	45	2745	61	0.0326
9-10	15	630	42	15	885	59	15	825	55	45	2340	52	0.0383
10-11	15	870	58	15	870	58	15	855	57	45	2595	58	0.0345
11-12	15	1035	69	15	900	60	15	885	59	45	2820	63	0.0318
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	915	65	15	900	60	15	825	55	44	2640	60	0.0333
14-15	14	900	64	15	930	62	15	735	49	44	2565	58	0.0343
15-16	14	900	64	14	825	59	14	675	48	42	2400	57	0.0352
16-17	14	3245	232	14	870	62	14	750	54	42	4865	116	0.0174
17-18	15	900	60	15	870	58	15	675	45	45	2445	54	0.0366
18-19	15	900	60	15	870	58	15	750	50	45	2520	56	0.0355
19-20	15	915	61	15	810	54	15	810	54	45	2535	56	0.0353
TOTAL												824	0.4249
TOTAL PROMEDIO												63	0.0327

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 18: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 06/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 06/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	885	63	14	825	59	14	885	63	42	2595	62	0.0288
7-8	14	705	50	14	825	59	14	750	54	42	2280	54	0.0371
8-9	14	600	43	14	630	45	14	750	54	42	1980	47	0.0427
9-10	14	975	70	14	855	61	14	915	65	42	2745	65	0.0308
10-11	14	930	66	14	855	61	14	885	63	42	2670	64	0.0317
11-12	14	1005	72	13	1065	82	14	930	66	41	3000	73	0.0276
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1050	75	13	1035	80	14	945	68	41	3030	74	0.0274
14-15	14	1050	75	13	975	75	14	900	64	41	2925	71	0.0283
15-16	13	975	75	13	900	69	14	900	64	40	2775	70	0.0293
16-17	13	900	69	13	930	72	14	870	62	40	2700	68	0.0301
17-18	13	885	68	13	900	69	14	870	62	40	2655	66	0.0306
18-19	13	750	58	13	765	59	14	795	57	40	2310	58	0.0352
19-20	13	825	63	13	540	42	13	615	47	39	1980	51	0.0327
TOTAL												823	0.4122
TOTAL PROMEDIO												63	0.0317

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 19: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 07/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 07/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	555	40	14	645	46	14	840	60	42	2040	49	0.0415
7-8	14	570	41	14	660	47	14	600	43	42	1830	44	0.0462
8-9	14	915	65	14	975	70	14	930	66	42	2820	67	0.0300
9-10	14	750	54	14	720	51	14	720	51	42	2190	52	0.0386
10-11	13	630	48	13	720	55	13	720	55	39	2070	53	0.0385
11-12	13	810	62	13	810	62	13	870	67	39	2490	64	0.0320
12-13	REFRIGERIO												
13-14	12	900	75	12	975	81	12	930	78	36	2805	78	0.0266
14-15	13	900	69	13	930	72	12	900	75	38	2730	72	0.0286
15-16	13	810	62	13	810	62	13	870	67	39	2490	64	0.0320
16-17	13	750	58	13	780	60	13	675	52	39	2205	57	0.0361
17-18	13	570	44	13	780	60	13	600	46	39	1950	50	0.0408
18-19	13	765	59	13	765	59	13	675	52	39	2205	57	0.0361
19-20	13	900	69	13	885	68	13	765	59	39	2550	65	0.0312
TOTAL											770	0.4581	
TOTAL PROMEDIO											59	0.0352	

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 20: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 08/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA :	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 08/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	945	68	13	1080	83	13	945	73	40	2970	74	0.0274
7-8	14	930	66	13	930	72	13	900	69	40	2760	69	0.0294
8-9	14	900	64	13	885	68	13	855	66	40	2640	66	0.0308
9-10	13	870	67	13	675	52	13	750	58	39	2295	59	0.0347
10-11	13	780	60	13	690	53	13	750	58	39	2220	57	0.0359
11-12	13	795	61	13	675	52	13	675	52	39	2145	55	0.0371
12-13	REFRIGERIO												
13-14	13	885	68	13	900	69	13	600	46	39	2385	61	0.0334
14-15	13	735	57	13	750	58	13	630	48	39	2115	54	0.0376
15-16	13	750	58	13	750	58	13	690	53	39	2190	56	0.0363
16-17	13	990	76	13	825	63	13	630	48	39	2445	63	0.0326
17-18	13	975	75	13	825	63	13	645	50	39	2445	63	0.0326
18-19	13	885	68	13	780	60	13	660	51	39	2325	60	0.0342
19-20	13	900	69	13	870	67	13	765	59	39	2535	65	0.0314
TOTAL												802	0.4334
TOTAL PROMEDIO												62	0.0333

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 21: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 09/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA :	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 09/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	555	40	14	645	46	14	840	60	42	2040	49	0.0415
7-8	14	570	41	14	660	47	14	600	43	42	1830	44	0.0462
8-9	14	915	65	14	975	70	14	930	66	42	2820	67	0.0300
9-10	14	780	56	14	750	54	14	825	59	42	2355	56	0.0359
10-11	13	675	52	13	735	57	13	825	63	39	2235	57	0.0356
11-12	13	810	62	13	810	62	13	870	67	39	2490	64	0.0320
12-13	REFRIGERIO												
13-14	12	900	75	12	975	81	12	930	78	36	2805	78	0.0266
14-15	12	900	75	12	930	78	12	900	75	36	2730	76	0.0273
15-16	13	900	69	13	900	69	13	900	69	39	2700	69	0.0295
16-17	13	900	69	13	900	69	13	750	58	39	2550	65	0.0312
17-18	13	900	69	13	900	69	13	780	60	39	2580	66	0.0309
18-19	13	900	69	13	885	68	13	750	58	39	2535	65	0.0314
19-20	13	900	69	13	885	68	13	765	59	39	2550	65	0.0312
TOTAL												821	0.4293
TOTAL PROMEDIO												63	0.0330

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 22: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 12/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 12/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	900	64	14	975	70	14	855	61	42	2730	65	0.0310
7-8	14	870	62	14	1050	75	14	1050	75	42	2970	71	0.0285
8-9	14	1050	75	14	1050	75	14	1050	75	42	3150	75	0.0269
9-10	13	840	65	13	930	72	13	900	69	39	2670	68	0.0298
10-11	13	750	58	13	975	75	13	780	60	39	2505	64	0.0318
11-12	13	825	63	13	960	74	12	765	64	38	2550	67	0.0306
12-13	REFRIGERIO												
13-14	13	570	44	13	975	75	13	840	65	39	2385	61	0.0334
14-15	13	735	57	13	885	68	13	870	67	39	2490	64	0.0318
15-16	13	705	54	13	900	69	13	750	58	39	2355	60	0.0336
16-17	14	750	54	14	900	64	14	750	54	42	2400	57	0.0350
17-18	13	1020	78	13	1050	81	13	825	63	39	2895	74	0.0273
18-19	13	900	69	13	900	69	13	825	63	39	2625	67	0.0301
19-20	13	900	69	13	570	44	13	825	63	39	2295	59	0.0345
TOTAL											853		0.4042
TOTAL PROMEDIO											66		0.0311

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 23: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 13/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 13/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	975	70	14	900	64	14	615	44	42	2490	59	0.0340
7-8	14	975	70	14	900	64	14	840	60	42	2715	65	0.0312
8-9	14	900	64	14	900	64	14	855	61	42	2655	63	0.0319
9-10	14	900	64	14	900	64	14	825	59	42	2625	63	0.0322
10-11	14	900	64	14	900	64	14	825	59	42	2625	63	0.0322
11-12	14	900	64	14	975	70	14	750	54	42	2625	63	0.0322
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	900	64	14	975	70	14	855	61	42	2730	65	0.0310
14-15	14	975	70	14	900	64	14	900	64	42	2775	66	0.0305
15-16	13	900	69	13	885	68	13	675	52	39	2460	63	0.0324
16-17	13	900	69	13	900	69	13	900	69	39	2700	69	0.0295
17-18	13	975	75	13	885	68	13	780	60	39	2640	68	0.0302
18-19	13	975	75	13	900	69	13	885	68	39	2760	71	0.0288
19-20	14	975	70	14	900	64	14	765	55	42	2640	63	0.0320
TOTAL											839		0.4080
TOTAL PROMEDIO											65		0.0314

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 24: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 15/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 15/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	12	885	74	12	825	69	12	885	74	36	2595	72	0.0249
7-8	12	705	59	12	825	69	12	750	63	36	2280	63	0.0327
8-9	12	600	50	14	630	45	14	750	54	40	1980	50	0.0410
9-10	14	975	70	13	855	66	14	915	65	41	2745	67	0.0302
10-11	14	600	43	13	480	37	14	450	32	41	1530	37	0.0542
11-12	14	675	48	13	600	46	14	480	34	41	1755	43	0.0472
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1050	75	13	1035	80	14	945	68	41	3030	74	0.0274
14-15	14	1050	75	13	975	75	14	900	64	41	2925	71	0.0283
15-16	13	975	75	13	900	69	14	900	64	40	2775	70	0.0293
16-17	13	900	69	13	930	72	14	870	62	40	2700	68	0.0301
17-18	13	825	63	13	900	69	14	795	57	40	2520	63	0.0322
18-19	13	900	69	13	825	63	14	750	54	40	2475	62	0.0328
19-20	12	900	75	12	900	75	12	825	69	36	2625	73	0.0227
TOTAL												813	0.4333
TOTAL PROMEDIO												63	0.0333

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 25: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 16/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
Nº DE PLANTA :	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		Nº de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		Nº de horas productivas:	13		

FECHA 16/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	1050	70	15	1020	68	15	990	66	45	3060	68	0.0293
7-8	15	1185	79	15	1020	68	15	960	64	45	3165	70	0.0283
8-9	15	1050	70	15	930	62	15	915	61	45	2895	64	0.0309
9-10	15	975	65	15	900	60	15	825	55	45	2700	60	0.0332
10-11	15	975	65	15	975	65	15	855	57	45	2805	62	0.0319
11-12	15	1035	69	15	945	63	15	765	51	45	2745	61	0.0326
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	975	70	15	975	65	15	885	59	44	2835	65	0.0310
14-15	14	930	66	15	975	65	15	900	60	44	2805	64	0.0313
15-16	14	1005	72	14	1005	72	14	900	64	42	2910	69	0.0291
16-17	14	975	70	14	1020	73	14	900	64	42	2895	69	0.0292
17-18	15	1050	70	15	1050	70	15	900	60	45	3000	67	0.0299
18-19	15	900	60	15	900	60	15	900	60	45	2700	60	0.0332
19-20	15	915	61	15	945	63	15	810	54	45	2670	59	0.0335
TOTAL												839	0.4034
TOTAL PROMEDIO												65	0.0310

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 26: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día sábado 17/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.):	3.3330
		N° de horas productivas:	9		

FECHA 17/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	13	900	69	13	900	69	13	870	67	39	2670	68	0.0298
7-8	13	825	63	13	870	67	13	870	67	39	2565	66	0.0310
8-9	13	900	69	13	870	67	13	780	60	39	2550	65	0.0312
9-10	13	900	69	13	900	69	13	750	58	39	2550	65	0.0312
10-11	13	825	63	13	870	67	13	900	69	39	2595	67	0.0307
11-12	13	720	55	13	780	60	13	675	52	39	2175	56	0.0366
12-13	REFRIGERIO												
13-14	13	825	63	13	750	58	13	705	54	39	2280	58	0.0349
14-15	13	975	75	13	780	60	13	765	59	39	2520	65	0.0316
15-16	13	750	58	13	750	58	13	615	47	39	2115	54	0.0376
16-17													
17-18													
18-19													
19-20													
TOTAL												565	0.2947
TOTAL PROMEDIO												63	0.0327

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 27: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 19/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 19/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	12	900	75	12	975	81	12	855	71	36	2730	76	0.0273
7-8	12	870	73	12	1050	88	12	1050	88	36	2970	83	0.0251
8-9	12	1050	88	12	1050	88	12	1050	88	36	3150	88	0.0237
9-10	12	840	70	12	930	78	12	900	75	36	2670	74	0.0280
10-11	12	825	69	12	900	75	11	675	61	35	2400	68	0.0304
11-12	12	825	69	12	885	74	11	690	63	35	2400	68	0.0304
12-13	REFRIGERIO												
13-14	12	1020	85	12	900	75	10	675	68	34	2595	76	0.0275
14-15	12	810	68	12	720	60	11	750	68	35	2280	65	0.0318
15-16	12	750	63	12	765	64	11	645	59	35	2160	62	0.0336
16-17	12	900	75	12	900	75	12	660	55	36	2460	68	0.0301
17-18	12	900	75	12	930	78	12	600	50	36	2430	68	0.0305
18-19	11	615	56	11	600	55	11	555	50	33	1770	54	0.0391
19-20	11	720	65	11	750	68	11	585	53	33	2055	62	0.0337
TOTAL												911	0.3911
TOTAL PROMEDIO												70	0.0301

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 28: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 20/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 20/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	12	975	81	12	960	80	12	975	81	36	2910	81	0.0256
7-8	12	885	74	12	960	80	12	885	74	36	2730	76	0.0273
8-9	12	810	68	12	825	69	12	840	70	36	2475	69	0.0302
9-10	12	900	75	12	840	70	12	690	58	36	2430	68	0.0307
10-11	12	825	69	12	675	56	12	585	49	36	2085	58	0.0358
11-12	12	840	70	12	750	63	12	825	69	36	2415	67	0.0309
12-13	REFRIGERIO												
13-14	12	825	69	12	825	69	12	855	71	36	2505	70	0.0298
14-15	12	975	81	12	840	70	12	990	83	36	2805	78	0.0266
15-16	12	810	68	12	885	74	12	675	56	36	2370	66	0.0315
16-17	12	780	65	12	885	74	12	900	75	36	2565	71	0.0291
17-18	12	765	64	12	765	64	12	780	65	36	2310	64	0.0323
18-19	12	765	64	12	900	75	12	885	74	36	2550	71	0.0293
19-20	12	870	73	12	840	70	12	765	64	36	2475	69	0.0302
TOTAL												906	0.3892
TOTAL PROMEDIO												70	0.0299

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 29: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 21/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 21/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	555	40	14	645	46	14	840	60	42	2040	49	0.0415
7-8	14	570	41	14	660	47	14	600	43	42	1830	44	0.0462
8-9	14	915	65	14	975	70	14	930	66	42	2820	67	0.0300
9-10	14	780	56	14	750	54	14	750	54	42	2280	54	0.0371
10-11	13	675	52	13	735	57	13	720	55	39	2130	55	0.0374
11-12	13	810	62	13	810	62	13	870	67	39	2490	64	0.0320
12-13	REFRIGERIO												
13-14	12	900	75	12	975	81	12	930	78	36	2805	78	0.0266
14-15	12	900	75	12	930	78	12	900	75	36	2730	76	0.0273
15-16	13	600	46	13	600	46	13	585	45	39	1785	46	0.0446
16-17	13	615	47	13	780	60	13	435	33	39	1830	47	0.0435
17-18	13	570	44	13	780	60	13	600	46	39	1950	50	0.0408
18-19	13	750	58	13	600	46	13	450	35	39	1800	46	0.0442
19-20	13	900	69	13	885	68	13	765	59	39	2550	65	0.0312
TOTAL												740	0.4824
TOTAL PROMEDIO												57	0.0371

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 30: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 22/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.):	3.3330
		N° de horas productivas:	9		

FECHA 22/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	13	900	69	13	900	69	13	870	67	39	2670	68	0.0298
7-8	13	810	62	13	855	66	13	750	58	39	2415	62	0.0330
8-9	13	780	60	13	795	61	13	750	58	39	2325	60	0.0342
9-10	13	900	69	13	900	69	13	735	57	39	2535	65	0.0314
10-11	13	780	60	13	825	63	13	705	54	39	2310	59	0.0345
11-12	13	720	55	13	780	60	13	675	52	39	2175	56	0.0366
12-13	REFRIGERIO												
13-14	13	825	63	13	750	58	13	705	54	39	2280	58	0.0349
14-15	13	900	69	13	750	58	13	735	57	39	2385	61	0.0334
15-16	13	870	67	13	750	58	13	780	60	39	2400	62	0.0332
16-17													
17-18													
18-19													
19-20													
TOTAL											551		0.3009
TOTAL PROMEDIO											61		0.0334

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 31: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 23/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

		ESPÁRRAGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 23/08/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	555	40	14	645	46	14	840	60	42	2040	49	0.0415
7-8	14	570	41	14	660	47	14	600	43	42	1830	44	0.0462
8-9	14	915	65	14	975	70	14	930	66	42	2820	67	0.0300
9-10	14	750	54	14	720	51	14	720	51	42	2190	52	0.0386
10-11	13	630	48	13	720	55	13	720	55	39	2070	53	0.0385
11-12	13	810	62	13	810	62	13	870	67	39	2490	64	0.0320
12-13	REFRIGERIO												
13-14	12	900	75	12	975	81	12	930	78	36	2805	78	0.0266
14-15	12	900	75	12	930	78	12	900	75	36	2730	76	0.0273
15-16	13	810	62	13	810	62	13	870	67	39	2490	64	0.0320
16-17	13	750	58	13	780	60	13	675	52	39	2205	57	0.0361
17-18	13	570	44	13	780	60	13	600	46	39	1950	50	0.0408
18-19	13	765	59	13	765	59	13	675	52	39	2205	57	0.0361
19-20	13	900	69	13	885	68	13	765	59	39	2550	65	0.0312
TOTAL												774	0.4569
TOTAL PROMEDIO												60	0.0351

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 32: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 26/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

		ESPÁRRAGO BLANCO			COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520	
Nº DE PLANTA :	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392	
		Nº de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330	
		Nº de horas productivas:	13			

FECHA 26/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	1050	70	15	990	66	15	990	66	45	3030	67	0.0296
7-8	15	990	66	15	990	66	15	960	64	45	2940	65	0.0305
8-9	15	900	60	15	930	62	15	915	61	45	2745	61	0.0326
9-10	15	975	65	15	975	65	15	825	55	45	2775	62	0.0323
10-11	15	1050	70	15	1050	70	15	750	50	45	2850	63	0.0314
11-12	15	1125	75	15	900	60	15	765	51	45	2790	62	0.0321
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	975	70	15	975	65	15	825	55	44	2775	63	0.0317
14-15	14	1050	75	15	1050	70	15	735	49	44	2835	65	0.0310
15-16	14	1050	75	14	1050	75	14	825	59	42	2925	70	0.0289
16-17	14	975	70	14	900	64	14	825	59	42	2700	64	0.0313
17-18	15	600	40	15	615	41	15	600	40	45	1815	40	0.0493
18-19	15	1125	75	15	900	60	15	825	55	45	2850	63	0.0314
19-20	15	1050	70	15	975	65	15	750	50	45	2775	62	0.0323
TOTAL												808	0.4244
TOTAL PROMEDIO												62	0.0326

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 33: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 27/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA :	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 27/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	825	55	15	825	55	15	750	50	45	2400	53	0.0373
7-8	15	1125	75	15	1050	70	15	825	55	45	3000	67	0.0299
8-9	15	900	60	15	930	62	15	915	61	45	2745	61	0.0326
9-10	15	900	60	15	885	59	15	825	55	45	2610	58	0.0343
10-11	15	1050	70	15	1125	75	15	750	50	45	2925	65	0.0306
11-12	15	1035	69	15	900	60	15	765	51	45	2700	60	0.0332
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	915	65	15	900	60	15	825	55	44	2640	60	0.0333
14-15	14	885	63	15	885	59	15	735	49	44	2505	57	0.0351
15-16	14	975	70	14	900	64	14	585	42	42	2460	59	0.0344
16-17	14	975	70	14	900	64	14	600	43	42	2475	59	0.0342
17-18	15	975	65	15	975	65	15	600	40	45	2550	57	0.0351
18-19	15	900	60	15	900	60	15	750	50	45	2550	57	0.0351
19-20	15	900	60	15	975	65	15	750	50	45	2625	58	0.0341
TOTAL											770	0.4392	
TOTAL PROMEDIO											59	0.0338	

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 34: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 28/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 28/03/2017

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	1050	70	15	975	65	15	900	60	45	2925	65	0.0306
7-8	15	1050	70	15	975	65	15	840	56	45	2865	64	0.0313
8-9	15	1050	70	15	975	65	15	900	60	45	2925	65	0.0306
9-10	15	1050	70	15	1050	70	15	900	60	45	3000	67	0.0299
10-11	15	1050	70	15	1050	70	15	975	65	45	3075	68	0.0291
11-12	15	1050	70	15	1050	70	15	825	55	45	2925	65	0.0306
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1005	72	15	1005	67	15	825	55	44	2835	65	0.0310
14-15	14	900	64	15	900	60	15	825	55	44	2625	60	0.0335
15-16	14	975	70	14	975	70	14	825	59	42	2775	66	0.0305
16-17	14	975	70	14	975	70	14	600	43	42	2550	61	0.0332
17-18	15	1185	79	15	1125	75	15	600	40	45	2910	65	0.0308
18-19	15	975	65	15	975	65	15	615	41	45	2565	57	0.0349
19-20	15	975	65	15	960	64	15	750	50	45	2685	60	0.0334
TOTAL												826	0.4093
TOTAL PROMEDIO												64	0.0315

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 35: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 29/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRAGO BLANCO

		ESPÁRAGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 29/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	825	55	15	825	55	15	750	50	45	2400	53	0.0373
7-8	15	600	40	15	675	45	15	825	55	45	2100	47	0.0426
8-9	15	900	60	15	930	62	15	915	61	45	2745	61	0.0326
9-10	15	630	42	15	885	59	15	825	55	45	2340	52	0.0383
10-11	15	675	45	15	765	51	15	750	50	45	2190	49	0.0409
11-12	15	1035	69	15	900	60	15	765	51	45	2700	60	0.0332
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	915	65	15	900	60	15	825	55	44	2640	60	0.0333
14-15	14	1170	84	15	1080	72	15	990	66	44	3240	74	0.0271
15-16	14	975	70	14	975	70	14	825	59	42	2775	66	0.0305
16-17	14	1050	75	14	1050	75	14	975	70	42	3075	73	0.0275
17-18	15	1050	70	15	1050	70	15	975	65	45	3075	68	0.0291
18-19	15	975	65	15	975	65	15	900	60	45	2850	63	0.0314
19-20	15	900	60	15	900	60	15	750	50	45	2550	57	0.0351
TOTAL												783	0.4390
TOTAL PROMEDIO												60	0.0338

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 36: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 30/03/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

			ESPARRÁGO BLANCO		COSTO
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
GERENTE DE PRODUCCIÓN:	Ing. José Oswaldo Huamani Verástegui	N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
JEFE DE PLANTA:	Ing. Héctor Abanto Ruíz	N° de horas productivas:	13		

FECHA 30/03/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	1050	70	15	1050	70	15	1050	70	45	3150	70	0.0284
7-8	15	1050	70	15	1050	70	15	1005	67	45	3105	69	0.0288
8-9	15	1050	70	15	1050	70	15	825	55	45	2925	65	0.0306
9-10	15	1050	70	15	1050	70	15	615	41	45	2715	60	0.0330
10-11	15	975	65	15	975	65	15	600	40	45	2550	57	0.0351
11-12	15	1200	80	15	1170	78	15	630	42	45	3000	67	0.0299
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1050	75	15	1050	70	15	615	41	44	2715	62	0.0324
14-15	14	1050	75	15	1050	70	15	630	42	44	2730	62	0.0322
15-16	14	750	54	14	630	45	14	585	42	42	1965	47	0.0430
16-17	14	975	70	14	990	71	14	1035	74	42	3000	71	0.0282
17-18	15	1050	70	15	1050	70	15	600	40	45	2700	60	0.0332
18-19	15	1050	70	15	1050	70	15	975	65	45	3075	68	0.0291
19-20	15	975	65	15	975	65	15	750	50	45	2700	60	0.0332
TOTAL												819	0.4171
TOTAL PROMEDIO												63	0.0321

Fuente: Agroindustria en estudio

3.3.2.1. ESTIMACIÓN DE PRODUCCIÓN, PRODUCTIVIDAD PROMEDIO DIARIA Y COSTO MANO DE OBRA

Días laborales: 25 días

Producción mensual: 32,655+36,840+33,195+32,355+21,765+34,020+33,645+30,375+31,470+32,220+34,020+34,440+31,935+37,185+22,020+32,070+32,625+29,040+21,495+30,375+35,805+34,185+36,660+34,680+36330 = **801,405 kg**

Producción promedio diaria = 801,405 / 25 = **32,056 kg**

Jabas clasificadas por hora = 59 jabas

Peso promedio de jaba = 15 kg

Clasificadoras promedio diario = 14 clasificadoras

Jabas relanzadas por hora = 8 jabas

Productividad promedio = $\frac{\text{Jabas clasificadas*kg}}{\text{\#clasificadoras*1h}}$

Productividad = 63 kg/hr.clasificadora

$$\text{Costo mano de obra} = \left[\frac{\left(\frac{\text{\#personas*1h*valor hora*beneficios}}{\$} \right)}{\text{kg/hr}} \right]$$

Costo mano de obra = S/ 0.0327

Como se puede observar el promedio de productividad mano de obra en el área de clasificación es de 63 kg/hr.clasificadora, promedio por el cual no cumple con el objetivo de la empresa (90 kg/hr.clasificadora), dando un costo mano de obra elevado de S/ 0.0327, promedio por el cual no cumple con el costo mano de obra presupuestado de la empresa (S/ 0.0283). Entonces se analizará la forma de mejorar los métodos de trabajo en dicha área para poder aumentar la productividad mano de obra requerida y por ende disminuir los costos presupuestados por la empresa.

3.4.MÉTODO NUEVO PARA MEJORAR LAS ACTIVIDADES EN EL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Como hace referencia la OIT, para eliminar actividades que no agregan valor al proceso se debe **idear** métodos que sean eficaces para poder alcanzar el objetivo, por eso se procedió a elaborar un diagrama de recorrido propuesto en el área de recepción y clasificación de espárrago (ver figura 8 del anexo), donde las jabas de

espárragos llegan paletizados desde los propios campos de la agroindustria y la descarga de forma manual pase a realizarse de forma automática con las ayuda de montacargas que son activos con las que cuenta la propia agroindustria. Del mismo modo se procede a realizar la actividad de clasificación de espárrago combinada con la actividad de inspección del espárrago. A continuación se muestra el diagrama de recorrido perfeccionado para poder ser aplicado en la agroindustria.

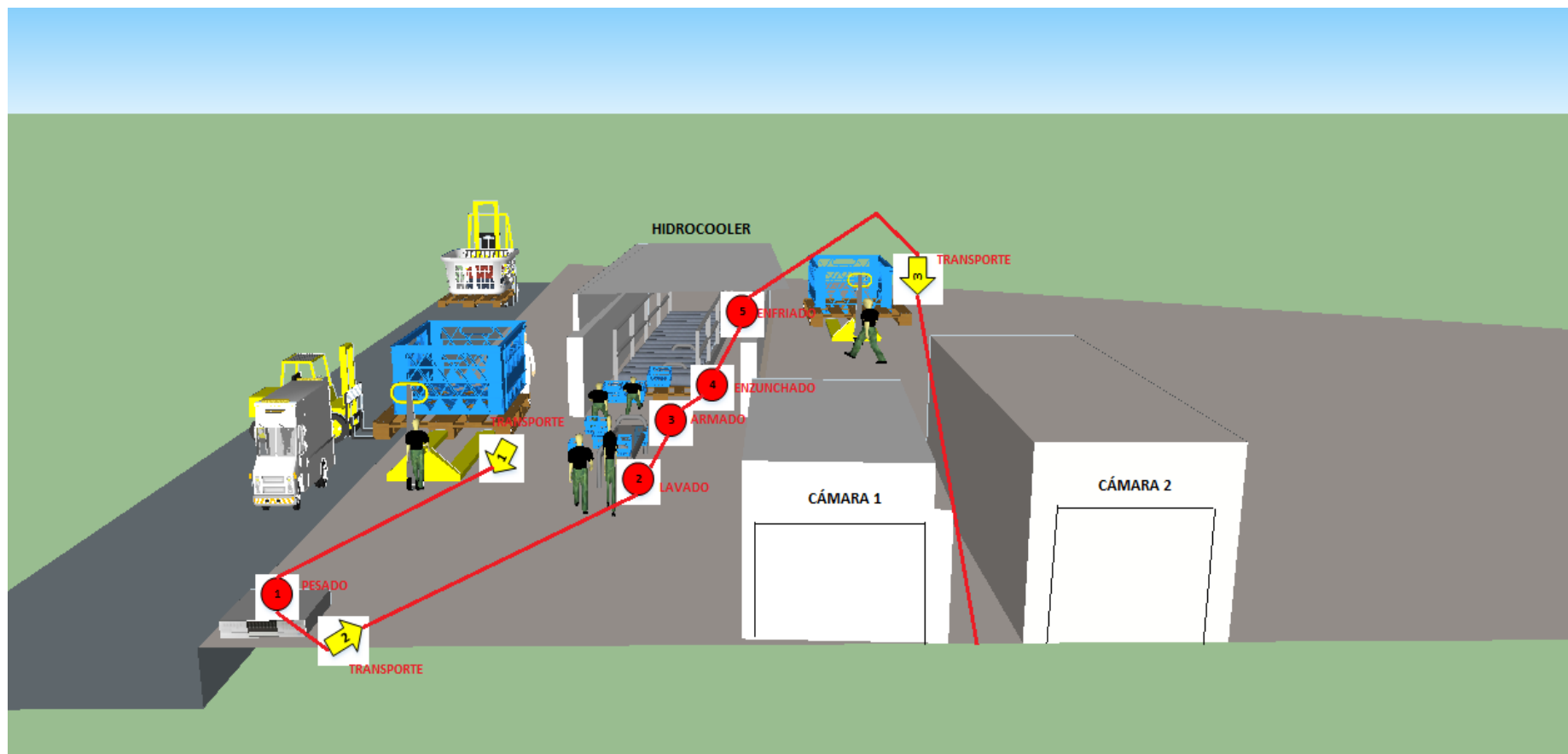


Figura 13: Diagrama de recorrido propuesto del área de recepción del proceso productivo de elaboración del espárrago

Fuente: Figura 11, Diagrama de recorrido actual del área de recepción del proceso productivo de elaboración del espárrago

La figura 13 muestra el diagrama de recorrido propuesto del área de recepción del proceso productivo de elaboración del espárrago, donde se puede comparar con respecto a la figura 11, en el cual; el proceso de descarga pasó de ser una actividad manual a una actividad automática, donde las jabas de espárragos llegan paletizados (42 jabas apiladas por parihuela) y son descargadas automáticamente con la ayuda de montacargas; es allí donde el proceso de descarga ha sido simplificado, eliminando así 3.66 min (ver figura 9) del proceso total. Una vez descargadas son transportadas hacia la balanza siendo pesada, para luego ser lavadas. Es allí también que se ha eliminado una actividad de transporte (ver 2º transporte de la figura 11) de 17 m de distancia y 0.5 min del tiempo del proceso total (ver figura 10).

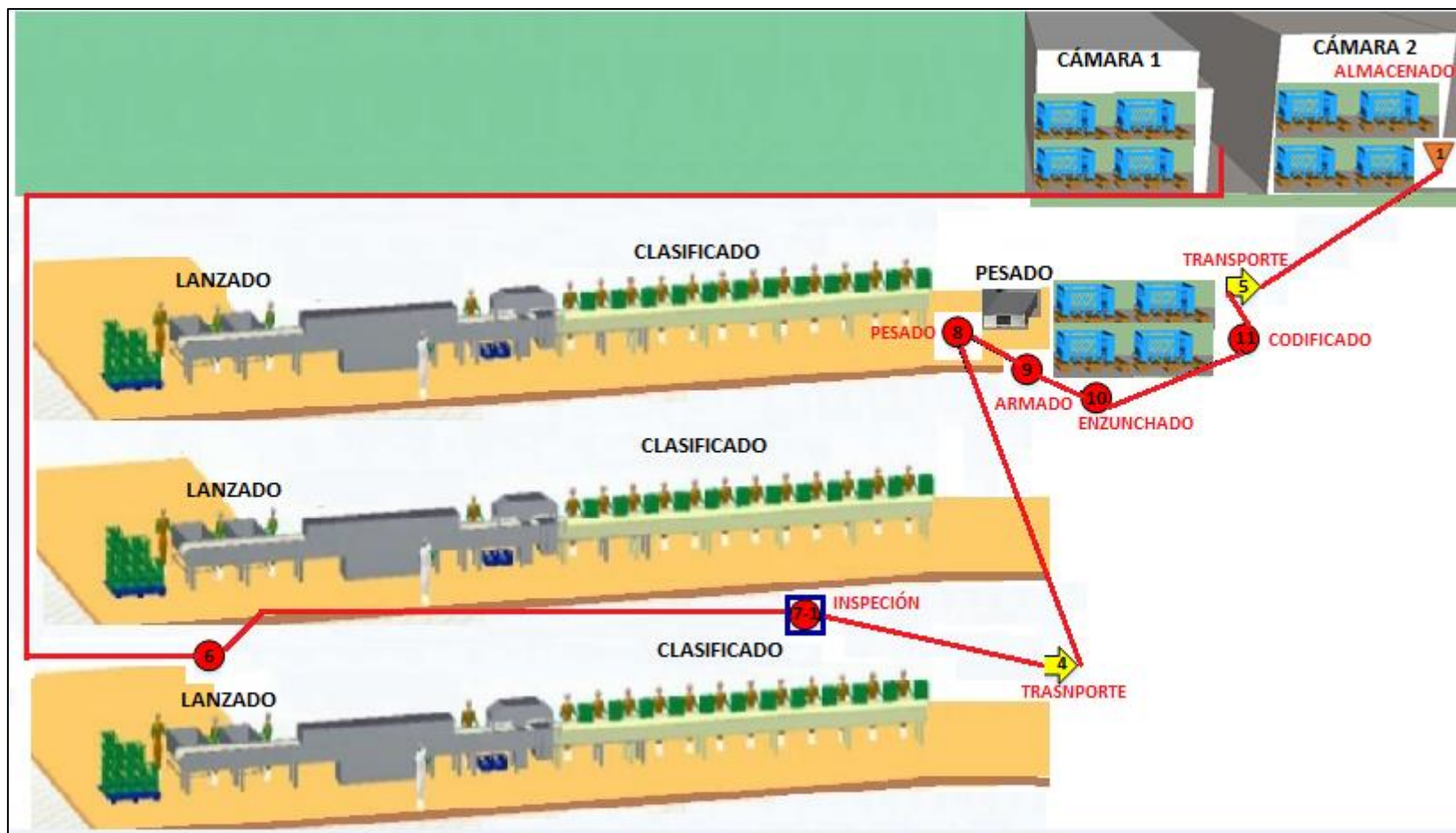


Figura 14: Diagrama de recorrido propuesto del área de clasificación del proceso productivo de elaboración del espárrago

Fuente: Figura 12, Diagrama de recorrido actual del área de clasificación del proceso productivo de elaboración del espárrago

La figura 14 muestra el diagrama de recorrido propuesto del área de clasificación del proceso productivo de elaboración del espárrago, donde se evaluó combinar las actividades de clasificación e inspección, con la finalidad de eliminar el tiempo de inspección de 3.43 del proceso total (ver figura 12), ya que siendo la inspección una actividad que no agrega valor al proceso, pudiendo ser inspeccionada por el supervisor simultáneamente al mismo tiempo que las clasificadoras seleccionan el espárrago por cada calibre.

CÁLCULO PARA LLEGAR A LA PRODUCTIVIDAD OBJETIVO

$$\text{Productividad} = \frac{84 \text{ jabas clasificadas} \times 15 \text{ kg}}{14 \text{ clasificadora} \times 1 \text{h}}$$

$$\text{Productividad} = 90 \text{ kg/hr.clasificadora}$$

Se necesitan clasificar 84 jabas para llegar a la productividad objetivo.

Para aumentar la productividad en el área de clasificación de espárrago, se realizó un muestreo de las calidades con respecto a cada filtrado con la finalidad de asignar el número de clasificadoras para cada calibre, como se muestra a continuación:

Tabla 37: Muestreo de calidades para la distribución del personal

		15/04/2018		
AÑOS		3	8	7
# CAMPAÑA		7	16	17
CALIDADES		ATLAS	UC 157	ATLAS
Proveedor		F-24	F-23	F-21
CALIDADES	20 mm +	21.3%	21.9%	12.6%
	ABC 1 (17 - 20 mm)	27.3%	25.0%	15.4%
	14 - 17 mm	12.9%	15.6%	16.8%
	ABC2 (11 - 14 mm)	12.7%	11.5%	10.8%
	Minima (8 - 11 mm)	4.9%	4.7%	6.9%
	Picnic (6 - 8 mm)	1.0%	1.9%	2.1%
	Puntas	0.9%	0.9%	4.2%
	Cortos	2.6%	2.3%	13.9%
	TOTAL	83.6%	83.8%	82.7%
DESCARTE	Picados	0.0%	0.0%	0.0%
	Oxidados	4.7%	4.2%	6.3%
	Rajados	3.3%	2.8%	3.1%
	Quebrados	1.8%	1.9%	1.6%
	< 6 mm (Pitilla)	0.3%	0.3%	0.2%
	Yemas < 11 mm	0.0%	0.0%	0.0%
	Puntas verdes	0.0%	0.0%	0.0%
	Fofo	2.8%	2.3%	1.5%
	Jumbo Rajado	0.0%	0.0%	1.5%
	Otros	2.1%	2.8%	2.2%
	TOTAL	15.0%	14.3%	16.4%
Recorte		1.4%	1.9%	0.9%
TOTALES		100.0%	100.0%	100.0%
Aprovechamiento		85.0%	85.7%	83.6%

Fuente: Departamento de calidad de la agroindustria en estudio

Luego se procedió a obtener un promedio de los filtrados: F-24, F-23, F-21 con la finalidad de poder tener conocimiento sobre el % de las calidades, el % del descarte y el % de aprovechamiento de la materia prima.

Tabla 38: Promedio de muestreo de calidades para la distribución del personal

		15/04/2018			PROMEDIO
AÑOS		3	8	7	
# CAMPAÑA		7	16	17	
CALIDADES		ATLAS	UC 157	ATLAS	
Proveedor		F-24	F-23	F-21	
CALIDADES	20 mm +	21.3%	21.9%	12.6%	18.6%
	ABC 1 (17 - 20 mm)	27.3%	25.0%	15.4%	22.6%
	14 - 17 mm	12.9%	15.6%	16.8%	15.1%
	ABC2 (11 - 14 mm)	12.7%	11.5%	10.8%	11.7%
	Mínima (8 - 11 mm)	4.9%	4.7%	6.9%	5.5%
	Picnic (6 - 8 mm)	1.0%	1.9%	2.1%	1.7%
	Puntas	0.9%	0.9%	4.2%	2.0%
	Cortos	2.6%	2.3%	13.9%	6.3%
	TOTAL	83.6%	83.8%	82.7%	83.4%
DESCARTE	Picados	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Oxidados	4.7%	4.2%	6.3%	5.1%
	Rajados	3.3%	2.8%	3.1%	3.1%
	Quebrados	1.8%	1.9%	1.6%	1.8%
	< 6 mm (Pitilla)	0.3%	0.3%	0.2%	0.3%
	Yemas < 11 mm	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Puntas verdes	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	Fofo	2.8%	2.3%	1.5%	2.2%
	Jumbo Rajado	0.0%	0.0%	1.5%	0.5%
	Otros	2.1%	2.8%	2.2%	2.4%
	TOTAL	15.0%	14.3%	16.4%	15.2%
Recorte		1.4%	1.9%	0.9%	1.4%
TOTALES		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Aprovechamiento		85.0%	85.7%	83.6%	84.8%

Fuente: Tabla 37, Muestreo de calidades para la distribución del personal

La tabla 38 muestra el % de concentración de espárrago de cada calibre, muestra que el aprovechamiento del espárrago es del 84.8% y el 15.2% es el descarte que tendrá aprovechado para otros fines.

Después se determinó la cantidad de clasificadoras que serán designadas a clasificar el calibre correspondiente. Se debe tener en cuenta que el supervisor de área debe tomar decisiones en un tiempo inmediato durante el día. Se estimó que el número de clasificadoras promedio diario es de 14 personas (ver pág. 65). Como resultado se obtuvo lo siguiente:

Tabla 39: Designación de clasificadoras para cada calibre

CALIDAD	% CONCENTRACIÓN DE ESPÁRAGO	OPERACIÓN			# CLASIFICADORA
20 mm +	18.6%	14 personas x personas	→ →	100% espárrago 18.6% (20 mm +)	2.6 3
ABC 1 (17 -20 mm)	22.6%	14 personas x personas	→ →	100% espárrago 22.6% (17-20 mm)	3.2 3
14 - 17 mm	15.1%	14 personas x personas	→ →	100% espárrago 15.1% (14-17 mm)	2.1 2
ABC2 (11-14 mm)	11.7%	14 personas x personas	→ →	100% espárrago 11.7% (11-14 mm)	1.6 2
Mínima (8 -11 mm)	5.5%	14 personas x personas	→ →	100% espárrago 5.5% (8-11 mm)	0.8 1
Picnic (6-8 mm)	1.7%	14 personas x personas	→ →	100% espárrago 1.7% (6-8 mm)	0.5 1
PUNTAS Y CORTOS	8.3%	14 personas x personas	→ →	100% espárrago 18.6% (punt. y cort.)	1.5 2
TOTAL	83.4%	TOTAL			14

Fuente: Elaboración propia

La tabla 39 muestra que para el calibre de 20 mm a + se designa a 3 clasificadoras para seleccionar dicho calibre y tiene una concentración de espárrago del 18.6% del total, para el calibre 17-20 mm se designa a 3 clasificadoras para seleccionar dicho calibre y tiene una concentración de espárrago del 22.6% del total, para el calibre 14-17 mm se designa a 2 clasificadoras para seleccionar dicho calibre y tiene una concentración de espárrago del 15.1% del total, para el calibre 11-14 mm se designa a 2 clasificadoras para seleccionar dicho calibre y tiene una concentración de espárrago del 11.7% del total, para el calibre 8-11 mm se designa a 1 clasificadora para seleccionar dicho calibre y tiene una concentración de espárrago del 5.5% del total, para el calibre de 6-8 mm se designa a 1 clasificadora para seleccionar dicho calibre y tiene una concentración de espárrago del 1.7% del total, para el calibre de puntas y cortos se designa a 2 clasificadoras para seleccionar dicho calibre y tiene una concentración de espárrago del 8.3% del total. Posteriormente medimos el % del aprovechamiento de la materia prima, % de la desviación de la productividad y el % de las jabas relanzadas, tal y como se muestra a continuación:

APROVECHAMIENTO DE MATERIA PRIMA = 84.8 %
DESCARTE = 15.2%

$$\begin{array}{rclcl} 84 \text{ Jabas} & \longrightarrow & 84.8\% & & \\ 59 \text{ jabas} & \longrightarrow & x & = & \mathbf{59.5\%} \end{array}$$

Las 59 jabas que son clasificadas representa el 59.5% del aprovechamiento de la materia prima

DESVIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD = 84 jabas - 59 jabas
DESVIACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD = 25 jabas

$$\begin{array}{rclcl} 84 \text{ Jabas} & \longrightarrow & 84.8\% & & \\ 25 \text{ jabas} & \longrightarrow & x & = & \mathbf{25.3\%} \end{array}$$

Las 25 jabas que no son clasificadas representa el 25.3% de las jabas que no estan siendo clasificadas o que vuelven a ser relanzadas

JABAS RELANZADAS PROMEDIO = 8

$$\begin{array}{rclcl} 84 \text{ Jabas} & \longrightarrow & 84.8\% & & \\ 8 \text{ jabas} & \longrightarrow & x & = & \mathbf{8.0\%} \end{array}$$

Las 8 jabas representa el 8% de las jabas que son relanzadas

Finalmente se implementó en el área de clasificado de espárragos unas bases de fierro que sirven para colocar jabas vacías que fueron puestas al frente de las clasificadoras con la finalidad de la recuperación de los espárragos no clasificados y así evitar relanzamientos de ellos.



Figura 15: Implementación de bases para colocación de jabas
Fuente: Agroindustria en estudio

La figura 15 muestra la implementación de unas bases de hierro en el cual fueron colocadas las jabas vacías con la finalidad de poder recuperar los espárragos no clasificados y poder aumentar la productividad.

3.5.MEDICIÓN DEL NUEVO TIEMPO ESTÁNDAR DEL ÁREA DE RECEPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGOS Y LA NUEVA PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE CLASIFICACIÓN

3.5.1.Nuevo tiempo estándar del área de recepción y clasificación de espárrago

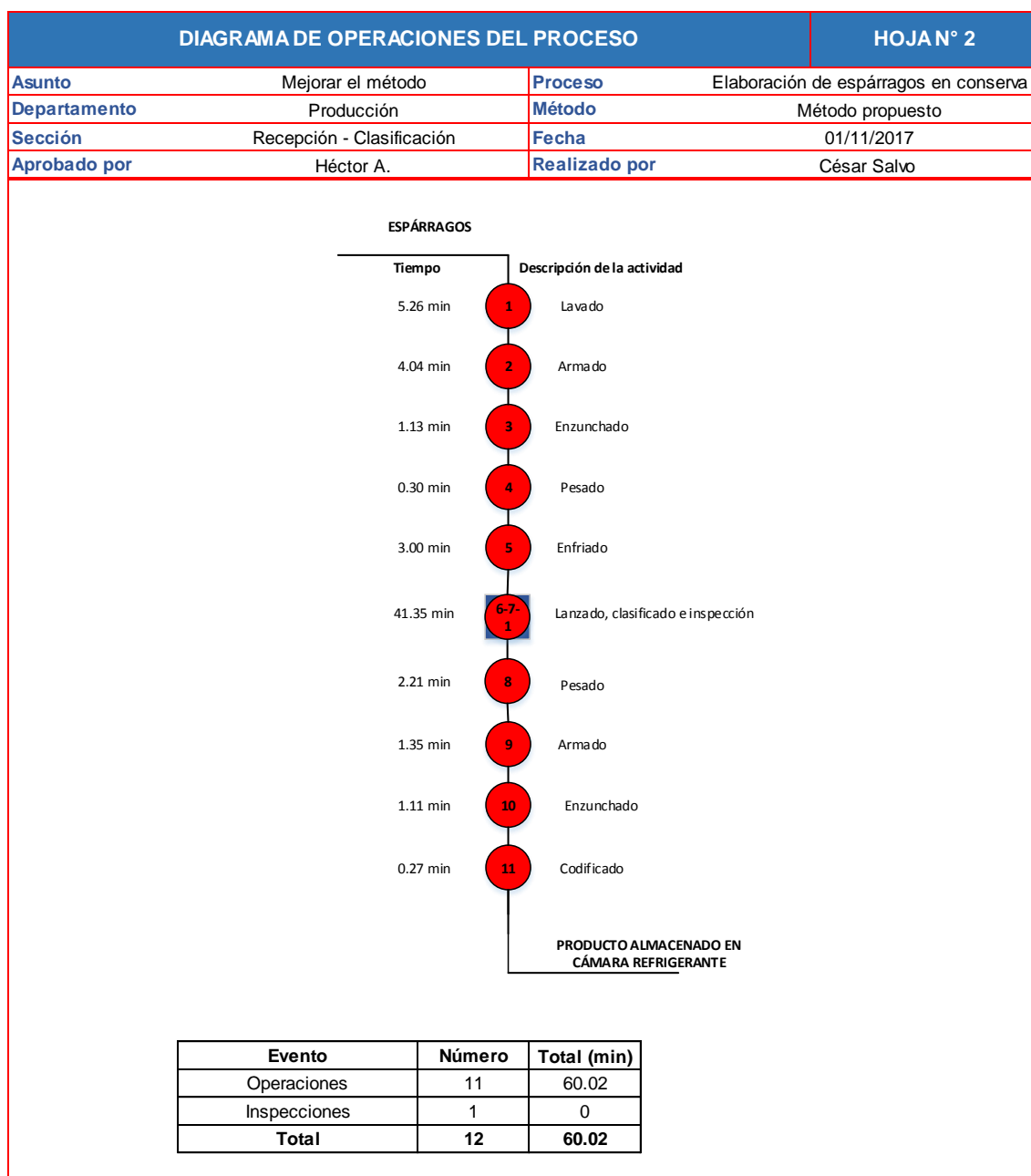


Figura 16: Diagrama propuesto de operaciones del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

Fuente: Figura 9, Diagrama de operaciones del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

La figura 16 muestra el diagrama propuesto de operaciones del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago, donde se ha eliminado el tiempo del proceso de la descarga de 3.66 min (ver figura 9) y se ha combinado la actividad del lanzado y clasificado con la inspección de calibre de espárrago, eliminando así el tiempo de inspección de 3.43 min (ver figura 9) haciéndola una actividad simultánea. Dando un resultado de 11 operaciones con un nuevo tiempo de 60.02 min/parihuela.
































































































DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO				OPERARIO <input type="checkbox"/>				MATERIAL <input checked="" type="checkbox"/>				EQUIPO <input type="checkbox"/>				
Diagrama número: 4 Hoja número: 1 de 1				RESUMEN												
Objetivo: Elaboración de espárragos en conserva				ACTIVIDAD			Actual			Propuesto			Economía			
Método: Producción de espárrago				Operación 			11									
				Transporte 			5									
				Espera 			0									
Método: Actual: <input type="checkbox"/> Propuesto: <input checked="" type="checkbox"/>				Inspección 			1									
Lugar:				Almacenamiento 			1									
Operador (es):				Distancia (m)			104.50									
				Tiempo (hr/hombre)												
Elaborado por: César Salvo		Fecha: 07/11/2016		Costo												
				Comentarios												
Aprobó: Héctor A.		Fecha: 07/11/2016		TOTAL												
DESCRIPCIÓN				CANTIDAD	DISTANCIA (M)	TIEMPO (MIN)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES				
																
Se dirige con la parihuela hacia la balanza electrónica				1	3	0.08						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo realizan 2 operarios				
Pesado de parihuela				1		0.30						Balanza electrónica con capacidad de 10 toneladas				
Se dirige con la parihuela hacia la tina de lavado				1	11	0.32						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo realizan 2 operarios				
Lavado de jaba				42		5.26						Lavado de forma manual. Lo realizan 2 operarios				
Armado de jabas en parihuela				42		4.04						Armado de forma manual. Lo realizan 2 operarios				
Enzunchado de parihuela				1		1.13						Enzunchado de forma manual. Lo realizan 2 operarios				
Enfriado de parihuela en hidrocooler				1		3.00						Enfriado por hidrocooler de forma automática a una temperatura de 4 °C				
Se dirige con parihuela hacia el área de clasificación				1	57.5	1.50						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo realizan 2 operarios				
Lanzado de espárragos hacia la faja transportadora				42		-						Lanzado de forma manual. Lo realizan 3 operarios				
Clasificación de espárragos e inspección de jaba de espárrago clasificado				42		41.35						Clasificación de forma manual respecto a cada calibre asignado. Lo realizan 42 operarias. Inspección de calibre indicado. Lo realiza el supervisor de área				
Se dirige con jabas hacia balanza electrónica				42	13	0.23						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de unos coches. La realizan 3 operarios				
Pesado de jaba				42		2.21						Balanza electrónica con capacidad de 1 tonelada				
Armados de jabas en parihuela				42		1.35						Armado de forma semiautomática con la ayuda de coches. Lo realizan 3 operarios				
Enzunchado de parihuela				1		1.11						Enzunchado de forma manual. Lo realiza 1 operario				
Codificado de parihuela				1		0.26						Codificado de forma manual indicando el calibre de la parihuela clasificada. La realiza 1 operario				
Se dirige con parihuela hacia cámara refrigerante				1	20	0.53						Transporte de forma semiautomática con la ayuda de una estoca. Lo realizan 2 operarios				
Almacenamiento de parihuela en cámara refrigerante					-	-						Almacenado a temperatura de 5 °C				
TIEMPO TOTAL PARA EL PROCESAMIENTO DE 1 PARIHUELA CON ESPÁRRAGOS (MIN)						62.67						-				

Figura 17: Diagrama propuesto de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

Fuente: Figura 10, Diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

La figura 17 muestra el diagrama propuesto de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago, en el cual presenta 11 operaciones dando un total de 60.01 minutos (incluyendo el tiempo de inspección por ser una actividad combinada realizándose simultáneamente con la actividad de clasificación) y 5 transportes donde el espárrago hace un nuevo recorrido de 104.5 metros, eliminando así 36 metros (ver figura 10), con un tiempo de 2.66 minutos. Obteniéndose así, un nuevo tiempo de procesamiento de 62.67 min/parihuela.

También se determinó un nuevo tiempo muerto obteniéndose lo siguiente:

$$\text{Tiempo muerto} = \frac{\text{Actividades Improductivas}}{\text{Total de Actividades}} = \frac{5}{18} \times 100\%$$

$$\text{Tiempo muerto} = 27\%$$

El 27% de las actividades son consideradas como tiempo muerto.

3.5.2. Nueva productividad del área de clasificación de espárragos

Se determinó la nueva productividad y costo mano de obra de las líneas de clasificación de espárrago, en el cual fue medido por 10 días después de implementar el nuevo método dando como resultado lo siguiente:

Tabla 40: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 05/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA :	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 05/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	1005	67	15	1095	73	15	960	64	45	3060	68	0.0293
7-8	15	990	66	15	1005	67	15	945	63	45	2940	65	0.0305
8-9	15	1020	68	15	1035	69	15	945	63	45	3000	67	0.0299
9-10	14	930	66	14	1020	73	14	1005	72	42	2955	70	0.0286
10-11	15	900	60	15	1080	72	15	810	54	45	2790	62	0.0321
11-12	14	900	64	14	975	70	14	825	59	42	2700	64	0.0313
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1230	88	14	1020	73	14	915	65	42	3165	75	0.0267
14-15	14	915	65	14	840	60	14	885	63	42	2640	63	0.0318
15-16	14	825	59	14	870	62	14	1020	73	42	2715	65	0.0310
16-17	13	1005	77	13	990	76	13	1020	78	39	3015	77	0.0262
17-18	13	1005	77	13	1005	77	13	855	66	39	2865	73	0.0276
18-19	13	855	66	13	885	68	13	720	55	39	2460	63	0.0322
19-20	13	855	66	13	930	72	13	840	65	39	2625	67	0.0301
TOTAL											881		0.3873
TOTAL PROMEDIO											68		0.0298

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 41: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 06/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA :	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 06/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	960	64	15	870	58	15	1080	72	45	2910	65	0.0308
7-8	15	930	62	15	840	56	15	1005	67	45	2775	62	0.0323
8-9	15	765	51	15	780	52	15	825	55	45	2370	53	0.0378
9-10	15	960	64	15	1050	70	15	960	64	45	2970	66	0.0302
10-11	15	900	60	15	990	66	15	810	54	45	2700	60	0.0332
11-12	14	990	71	14	1080	77	14	840	60	42	2910	69	0.0291
12-13	REFRIGERIO												
13-14	15	1395	93	15	1290	86	15	1200	80	45	3885	86	0.0231
14-15	14	1350	96	14	1350	96	14	1170	84	42	3870	92	0.0219
15-16	14	1200	86	14	1200	86	14	1200	86	42	3600	86	0.0235
16-17	14	1200	86	14	1275	91	14	1125	80	42	3600	86	0.0235
17-18	14	1020	73	14	900	64	14	975	70	42	2895	69	0.0292
18-19	14	885	63	14	975	70	14	780	56	42	2640	63	0.0264
19-20	14	960	69	14	975	70	14	765	55	42	2700	64	0.0258
TOTAL											920	0.3665	
TOTAL PROMEDIO											71	0.0282	

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 42: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 07/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 07/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	975	70	14	960	69	14	975	70	42	2910	69	0.0256
7-8	14	1065	76	14	1050	75	14	930	66	42	3045	73	0.0278
8-9	14	1050	75	14	1050	75	14	1035	74	42	3135	75	0.0270
9-10	14	1050	75	13	1050	81	14	1050	75	41	3150	77	0.0263
10-11	14	1185	85	13	1080	83	14	1110	79	41	3375	82	0.0246
11-12	14	1140	81	13	1140	88	14	1140	81	41	3420	84	0.0242
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1050	75	13	1035	80	14	945	68	41	3030	74	0.0274
14-15	14	1050	75	13	975	75	14	900	64	41	2925	71	0.0283
15-16	13	975	75	13	900	69	14	900	64	40	2775	70	0.0293
16-17	13	900	69	13	930	72	14	870	62	40	2700	68	0.0301
17-18	13	1080	83	13	1050	81	14	1050	75	40	3180	80	0.0256
18-19	13	1050	81	13	1080	83	14	1080	77	40	3210	80	0.0253
19-20	13	600	46	13	675	52	13	480	37	39	1755	45	0.0369
TOTAL												947	0.3584
TOTAL PROMEDIO												73	0.0276

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 43: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 08/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.):	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 08/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	13	1050	81	13	1035	80	13	1050	81	39	3135	80	0.0254
7-8	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
8-9	13	1020	78	13	1020	78	13	1005	77	39	3045	78	0.0261
9-10	13	1020	78	13	1020	78	13	1020	78	39	3060	78	0.0260
10-11	13	1020	78	13	1020	78	13	1020	78	39	3060	78	0.0260
11-12	14	975	70	14	990	71	14	1020	73	42	2985	71	0.0283
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	975	70	14	975	70	14	1005	72	42	2955	70	0.0286
14-15	14	1020	73	14	990	71	14	1005	72	42	3015	72	0.0281
15-16	14	1050	75	14	1020	73	14	990	71	42	3060	73	0.0276
16-17	14	1050	75	14	1050	75	14	1020	73	42	3120	74	0.0271
17-18	14	1065	76	14	1035	74	14	975	70	42	3075	73	0.0275
18-19	14	1035	74	14	1035	74	14	990	71	42	3060	73	0.0276
19-20	14	870	62	14	840	60	14	765	55	42	2475	59	0.0342
TOTAL											962	0.3579	
TOTAL PROMEDIO											74	0.0275	

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 44: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día sábado 09/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO				COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :		4.8520	
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :		1.1392	
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)		3.3330	
		N° de horas productivas:	9				

FECHA 09/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	1035	74	14	1050	75	14	1035	74	42	3120	74	0.0271
7-8	14	1035	74	14	1035	74	14	1035	74	42	3105	74	0.0272
8-9	14	1005	72	14	1020	73	14	1005	72	42	3030	72	0.0279
9-10	13	1005	77	13	1005	77	13	1005	77	39	3015	77	0.0264
10-11	13	975	75	13	1005	77	13	975	75	39	2955	76	0.0269
11-12	13	990	76	13	990	76	13	975	75	39	2955	76	0.0269
12-13	REFRIGERIO												
13-14	13	825	63	13	750	58	13	750	58	39	2325	60	0.0342
14-15	13	825	63	13	825	63	13	750	58	39	2400	62	0.0332
15-16	13	900	69	13	900	69	13	915	70	39	2715	70	0.0293
16-17													
17-18													
18-19													
19-20													
TOTAL											640		0.2593
TOTAL PROMEDIO											71		0.0288

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 45: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día lunes 11/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 11/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	15	1050	70	15	990	66	15	990	66	45	3030	67	0.0296
7-8	15	990	66	15	990	66	15	960	64	45	2940	65	0.0305
8-9	15	1020	68	15	990	66	15	960	64	45	2970	66	0.0302
9-10	15	1050	70	15	990	66	15	990	66	45	3030	67	0.0296
10-11	15	1050	70	15	1020	68	15	1020	68	45	3090	69	0.0290
11-12	15	1065	71	15	1020	68	15	1020	68	45	3105	69	0.0288
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1050	75	15	1005	67	15	1020	68	44	3075	70	0.0286
14-15	14	1035	74	15	1035	69	15	1035	69	44	3105	71	0.0283
15-16	14	1020	73	14	1020	73	14	1035	74	42	3075	73	0.0275
16-17	14	4130	295	14	1050	75	14	1035	74	42	6215	148	0.0136
17-18	15	1020	68	15	1050	70	15	1050	70	45	3120	69	0.0287
18-19	15	1050	70	15	1035	69	15	1020	68	45	3105	69	0.0288
19-20	15	1050	70	15	1035	69	15	1020	68	45	3105	69	0.0288
TOTAL											973	0.3619	
TOTAL PROMEDIO											75	0.0278	

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 46: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día martes 12/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 12/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	1050	75	14	1050	75	14	1035	74	42	3135	75	0.0238
7-8	14	1050	75	14	1050	75	14	1035	74	42	3135	75	0.0270
8-9	14	1050	75	14	1050	75	14	1035	74	42	3135	75	0.0270
9-10	14	1035	74	14	1035	74	14	1035	74	42	3105	74	0.0272
10-11	14	1035	74	14	1035	74	14	1035	74	42	3105	74	0.0272
11-12	14	1005	72	13	1065	82	14	930	66	41	3000	73	0.0276
12-13	REFRIGERIO												
13-14	14	1050	75	13	1035	80	14	945	68	41	3030	74	0.0274
14-15	14	1050	75	13	975	75	14	900	64	41	2925	71	0.0283
15-16	13	1035	80	13	1035	80	14	1035	74	40	3105	78	0.0262
16-17	13	1020	78	13	1020	78	14	1020	73	40	3060	77	0.0266
17-18	13	1020	78	13	1020	78	14	1020	73	40	3060	77	0.0266
18-19	13	750	58	13	765	59	14	795	57	40	2310	58	0.0352
19-20	13	825	63	13	540	42	13	615	47	39	1980	51	0.0327
TOTAL											930	0.3627	
TOTAL PROMEDIO											72	0.0279	

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 47: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día miércoles 13/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 13/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	1050	75	14	1050	75	14	1050	75	42	3150	75	0.0269
7-8	14	1035	74	14	1035	74	14	1035	74	42	3105	74	0.0272
8-9	14	1035	74	14	1035	74	14	1035	74	42	3105	74	0.0272
9-10	14	1020	73	14	1035	74	14	1035	74	42	3090	74	0.0274
10-11	13	1050	81	13	1020	78	13	1020	78	39	3090	79	0.0258
11-12	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
12-13	REFRIGERIO												
13-14	12	1050	88	12	1050	88	12	1050	88	36	3150	88	0.0237
14-15	13	1035	80	13	1020	78	12	1020	85	38	3075	81	0.0253
15-16	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
16-17	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
17-18	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
18-19	13	1035	80	13	1035	80	13	1020	78	39	3090	79	0.0258
19-20	13	1020	78	13	1005	77	13	1005	77	39	3030	78	0.0263
TOTAL											1024		0.3366
TOTAL PROMEDIO											73		0.0259

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 48: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día jueves 14/06/2018

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

		ESPARRÁGO BLANCO		COSTO	
DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 14/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	1050	75	13	1080	83	13	1050	81	40	3180	80	0.0256
7-8	14	1050	75	13	1020	78	13	1050	81	40	3120	78	0.0260
8-9	14	1065	76	13	1050	81	13	1050	81	40	3165	79	0.0257
9-10	13	1035	80	13	1035	80	13	1035	80	39	3105	80	0.0256
10-11	13	780	60	13	690	53	13	750	58	39	2220	57	0.0359
11-12	13	1050	81	13	1035	80	13	1035	80	39	3120	80	0.0255
12-13	REFRIGERIO												
13-14	13	1050	81	13	1050	81	13	1035	80	39	3135	80	0.0254
14-15	13	1050	81	13	1035	80	13	1035	80	39	3120	80	0.0255
15-16	13	1035	80	13	1035	80	13	1035	80	39	3105	80	0.0256
16-17	13	1035	80	13	1035	80	13	1035	80	39	3105	80	0.0256
17-18	13	1020	78	13	1020	78	13	1020	78	39	3060	78	0.0260
18-19	13	885	68	13	780	60	13	660	51	39	2325	60	0.0342
19-20	13	900	69	13	870	67	13	765	59	39	2535	65	0.0314
TOTAL											976	0.3581	
TOTAL PROMEDIO											70	0.0275	

Fuente: Agroindustria en estudio

Tabla 49: Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago del día viernes 15/06/2018

DEPARTAMENTO:	Producción	Objetivo :	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
N° DE PLANTA:	02	CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
		N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
		N° de horas productivas:	13		

FECHA 15/06/2018

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7	14	1050	75	14	1050	75	14	1050	75	42	3150	75	0.0269
7-8	14	1035	74	14	1050	75	14	1050	75	42	3135	75	0.0270
8-9	14	1050	75	14	1050	75	14	1050	75	42	3150	75	0.0269
9-10	14	1035	74	14	1035	74	14	1035	74	42	3105	74	0.0272
10-11	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
11-12	13	1035	80	13	1035	80	13	1035	80	39	3105	80	0.0256
12-13	REFRIGERIO												
13-14	12	1050	88	12	1050	88	12	1050	88	36	3150	88	0.0237
14-15	12	1050	88	12	1050	88	12	1035	86	36	3135	87	0.0238
15-16	13	1035	80	13	1020	78	13	1020	78	39	3075	79	0.0259
16-17	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
17-18	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
18-19	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
19-20	13	1050	81	13	1050	81	13	1050	81	39	3150	81	0.0253
TOTAL												1035	0.3333
TOTAL PROMEDIO												80	0.0256

Fuente: Agroindustria en estudio

3.5.2.1. ESTIMACIÓN DE NUEVA PRODUCCIÓN, NUEVA PRODUCTIVIDAD PROMEDIO Y NUEVO COSTO MANO DE OBRA

Producción promedio diaria = 37,769 kg

Jabas clasificadas por hora = 67 jabas

Peso promedio de jaba = 15 kg

Clasificadoras promedio diario = 14 clasificadoras

Jabas relanzadas por hora = 0 jabas

Productividad promedio = $\frac{\text{Jabas clasificadas} \times \text{kg}}{\text{\#clasificadoras} \times 1\text{h}}$

Productividad = 72 kg/hr.clasificadora

$$\text{Costo mano de obra} = \left[\frac{\left(\frac{\text{\#personas} \times 1\text{h} \times \text{valor hora} \times \text{beneficios}}{\$} \right)}{\text{kg/hr}} \right]$$

Costo mano de obra = S/ 0.0277

Como se observa que después de aplicar el nuevo método, se obtuvo un nuevo promedio de productividad mano de obra de 72 kg/hr.clasificadora y un nuevo costo mano de obra de S/ 0.0277.

Tabla 50: Resumen del DAP; procesamiento de 1 parihuela

ACTIVIDAD	ANTES (PRE - TEST)		DESPUÉS (POST - TEST)		DIFERENCIA	
	Número	Tiempo (min)	Número	Tiempo (min)	Número	Tiempo (min)
Operación	12	63.67	11	60.02	1	3.65
Inspección	1	3.43	1	0	0	3.43
Transporte	6	13.83	5	2.65	1	11.18
Demoras	0	0	0	0	0	0
Almacenamiento	1	0	1	0	0	0
TOTAL	20	80.93	18	62.67	2	18.26
Distancia (m)	140.5		104.5		36	
Tiempo Muerto	40%		27%		13%	

Fuente: Figura 10; Diagrama de actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago y Figura 17; Diagrama propuesto de

actividades del proceso productivo del área de recepción y clasificación de espárrago

La tabla 50 muestra el resumen del DAP del procesamiento de 1 parihuela de espárragos donde se logra hacer cambios entre el antes y el después, aplicando las técnicas del estudio del trabajo, los mismos que se analizaran a continuación:

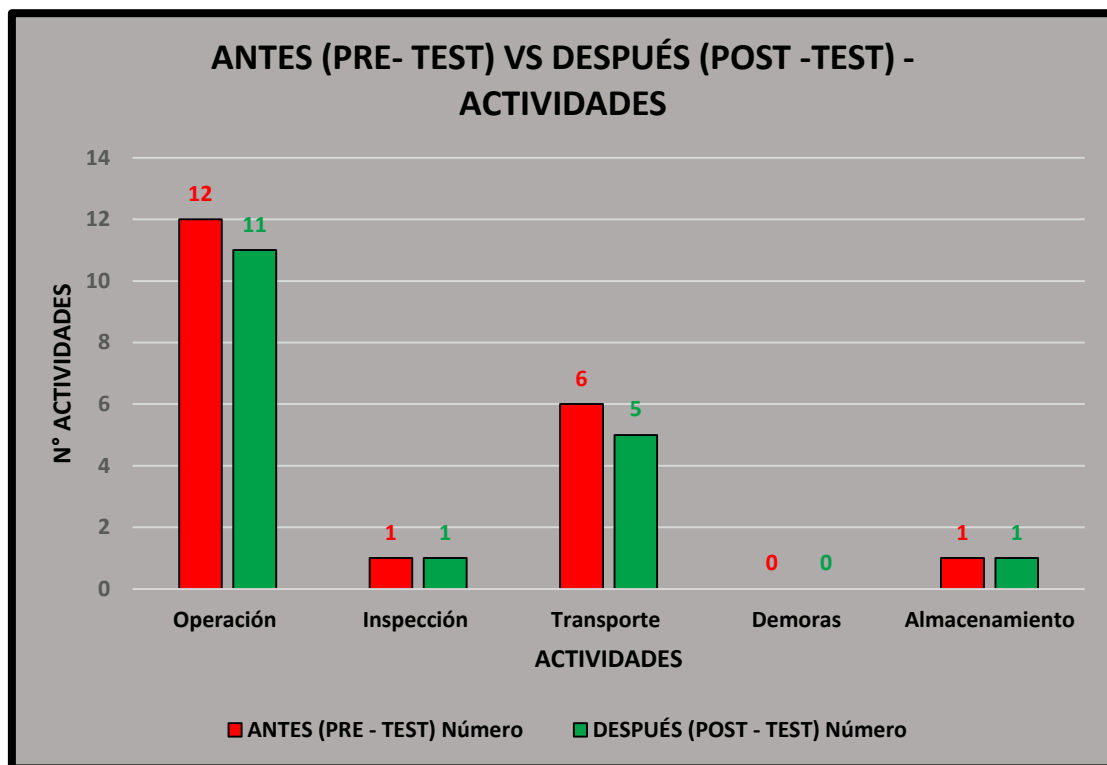


Figura 18: Antes (pre– test) y después (post-test) de las actividades de recepción y clasificación de espárrago

Fuente: Tabla 50, Resumen del DAP; procesamiento de 1 parihuela

La figura 18 refleja el número de actividades antes de aplicar el método de mejora y después de aplicar el método de mejora, donde se observa que con el nuevo método se logra eliminar una operación y un transporte.

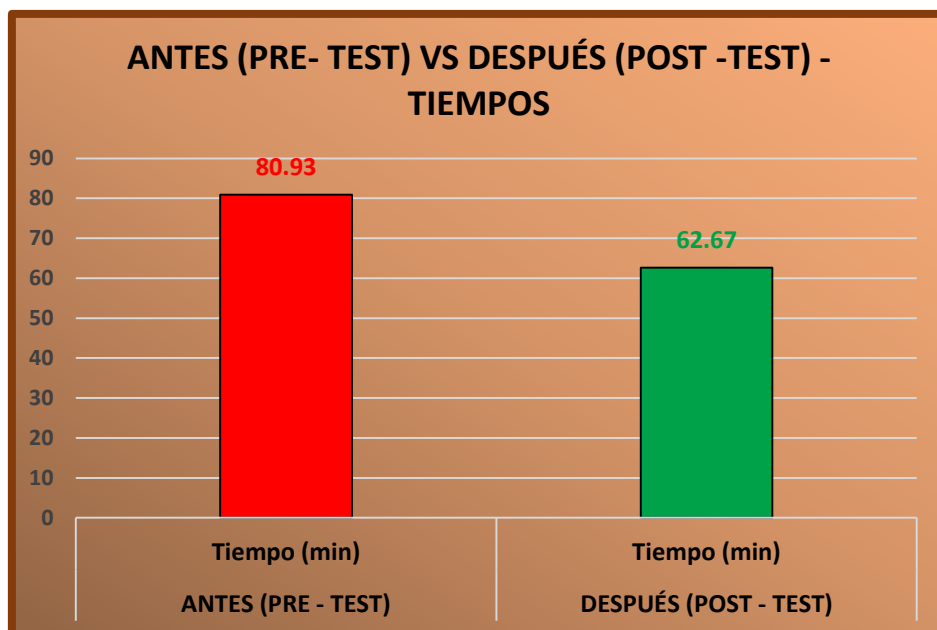


Figura 19: Antes (pre– test) y después (post-test) del tiempo de procesamiento de 1 parihuela de espárragos en el área de recepción y clasificación de espárrago

Fuente: Tabla 50, Resumen del DAP; procesamiento de 1 parihuela

La figura 19 refleja el tiempo de procesamiento de 1 parihuela de espárragos en el área de recepción y clasificación, donde después de aplicar el nuevo método se logra reducir 18.26 minutos (80.93 min – 62.67 min)

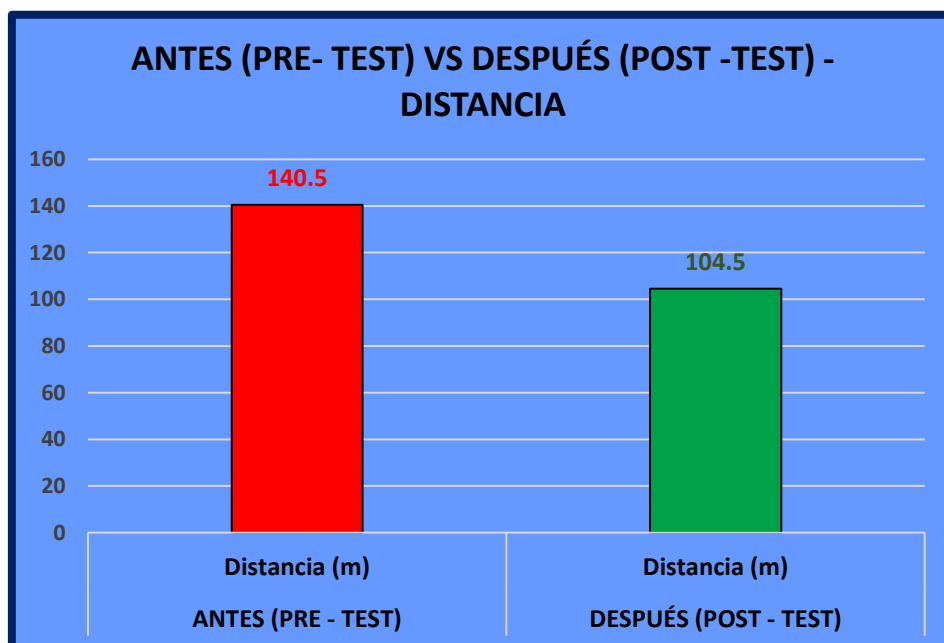


Figura 20: Antes (pre– test) y después (post-test) de la distancia recorrida del espárrago en el área de recepción y clasificación

Fuente: Tabla 50, Resumen del DAP; procesamiento de 1 parihuela

La figura 20 refleja la distancia recorrida del espárrago en el área de recepción y clasificación, donde después de aplicar el nuevo método se logra reducir la distancia a 36 metros (140.5 m – 104.5 m)

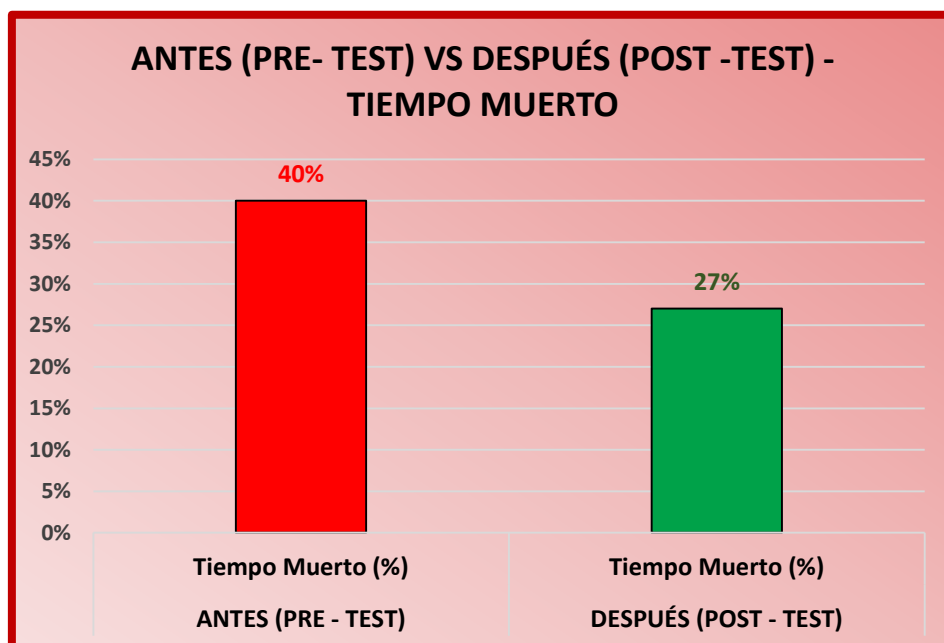


Figura 21: Antes (pre– test) y después (post-test) de los tiempos muertos en el área de recepción y clasificación de espárrago

Fuente: Tabla 50, Resumen del DAP; procesamiento de 1 parihuela

La figura 21 refleja los tiempos muertos en el área de recepción y clasificación espárrago, donde después de aplicar el nuevo método se logra reducir las actividades y por ende se reduce el tiempo muerto al 13% (40% - 27%)

Tabla 51: Resumen de la producción, productividad y el costo mano de obra del área de clasificación de espárrago

DESCRIPCIÓN	ANTES (PRE - TEST)	DESPUÉS (POST - TEST)	DIFERENCIA
Producción Diaria (kg)	32,056	37,769	5,713
Jabas Clasificadas por hora	59	67	8
Jabas Relanzadas por hora	8	0	-8
Clasificadoras	14	14	0
Productividad (kg/hr.clasificadora)	63	72	9
C.M.O (S/.)	0.0327	0.0277	-0.005

Fuente: Tabla 37-46; Velocidades de productividad de las líneas de clasificación durante 10 días

La tabla 51 muestra el resumen de la producción, la productividad y el costo mano de obra después de aplicar el nuevo método. Estas serán analizadas a continuación:

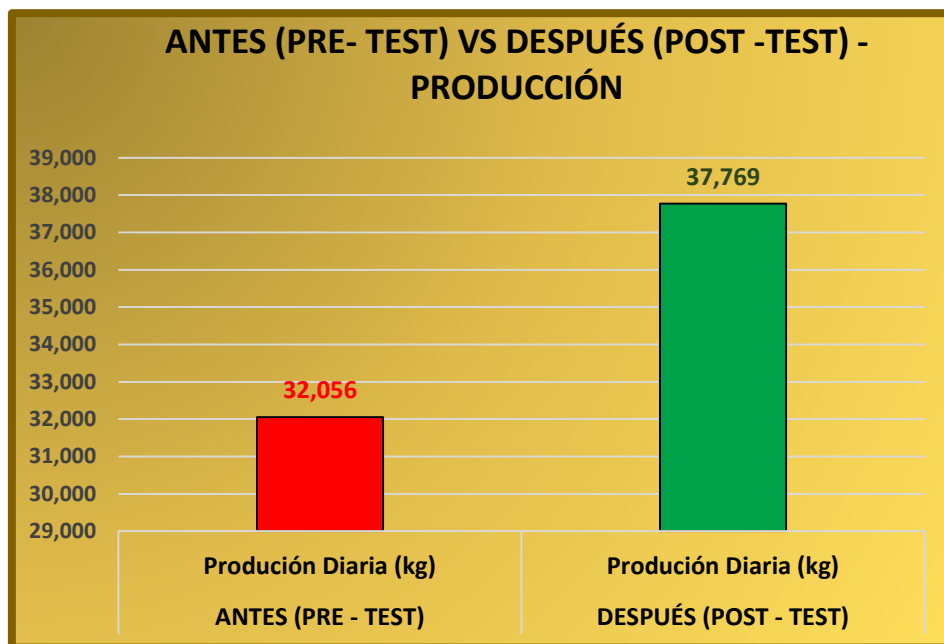


Figura 22: Antes (pre– test) y después (post-test) de la producción en el área de clasificación de espárrago

Fuente: Tabla 51; Resumen de la producción, productividad y el costo mano de obra del área de clasificación de espárrago

La figura 22 refleja la producción diaria, donde después de aplicar el nuevo método, la producción se logra incrementar en 5,713 kg (37,769 kg – 32,056 kg)

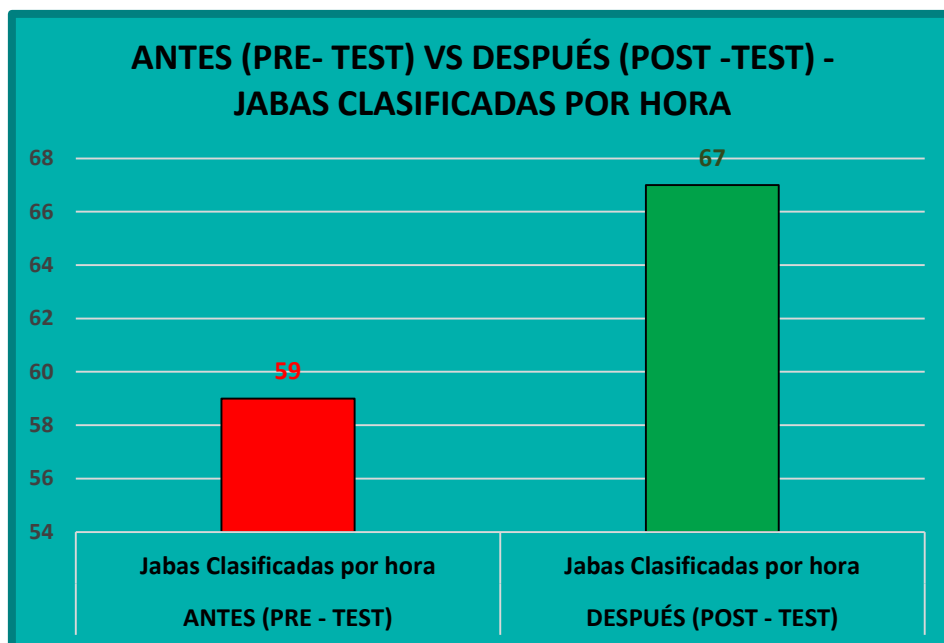


Figura 23: Antes (pre– test) y después (post-test) de las jabas clasificadas por hora en el área clasificación de espárrago

Fuente: Tabla 51; Resumen de la producción, productividad y el costo mano de obra del área de clasificación de espárrago

La figura 23 muestra las jabas clasificadas por hora, donde después de aplicar el nuevo método, estas logra incrementarse en 8 jabas más clasificadas (67 jabas – 59 jabas)

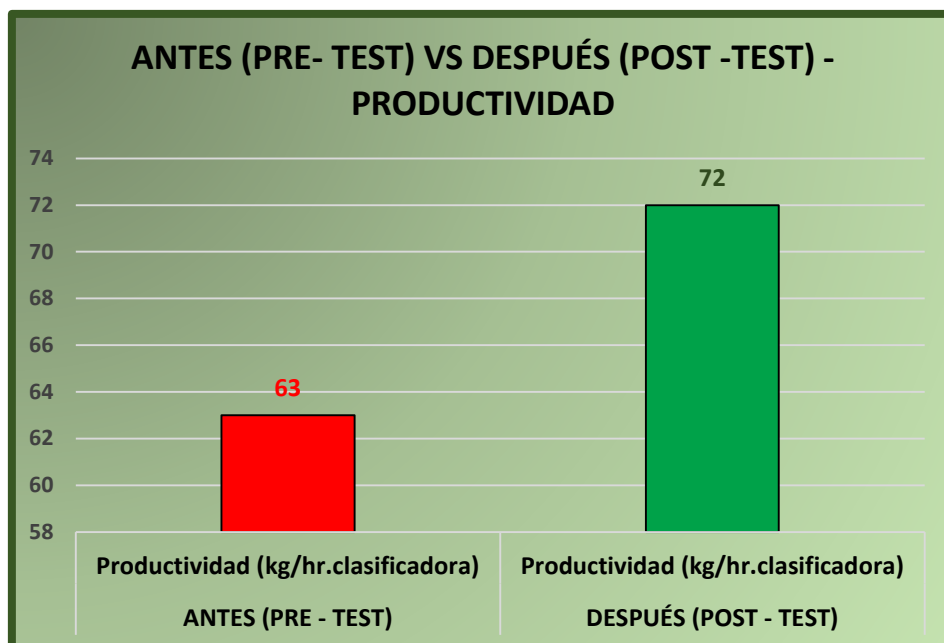


Figura 24: Antes (pre– test) y después (post-test) de la productividad en el área de clasificación de espárrago

Fuente: Tabla 51; Resumen de la producción, productividad y el costo mano de obra del área de clasificación de espárrago

La figura 24 muestra la productividad en el área de clasificación de espárragos, donde se logra incrementar en 9 kg/hr.classificadora (72 – 63 kg/hr.classificadora)

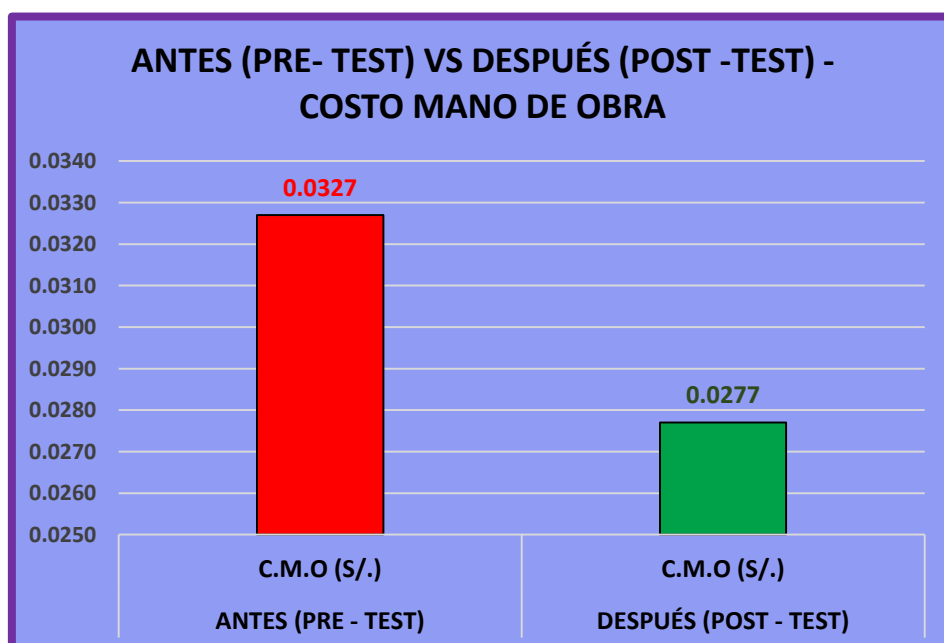


Figura 25: Antes (pre– test) y después (post-test) del costo mano de obra en el área clasificación de espárrago

Fuente: Tabla 51; Resumen de la producción, productividad y el costo mano de obra del área de clasificación de espárrago

La figura 25 muestra el costo mano de obra en el área de clasificación de espárragos, donde se observa que está a sido disminuida en S/ 0.0050 (S/ 0.0327 - S/0.0277), el cumple el objetivo dentro del costo mano de obra presupuestado por la empresa (S/ 0.0283)

Siguiendo el procedimiento, para medir el incremento de la productividad se procede a calcular mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta p_R = \frac{(Propuesta - Actual)}{Actual} \times 100$$
$$\Delta p_R = \frac{(72 - 63)}{63} \times 100$$
$$\Delta p_R = 14.29\%$$

La productividad se ha incrementado en un 14.29 %

3.5.3. Comparación de la productividad mano de obra a nivel inferencial

3.5.3.1. Prueba de Normalidad

Se realiza la prueba de normalidad con la herramienta SPSS tomando los datos de diferencia de la productividad mano de obra del antes y después de implementar el nuevo método.

Las hipótesis son:

H₀: Los datos de la productividad mano de obra presentan una distribución normal.

H₁: Los datos de la productividad mano de obra no presentan una distribución normal.

Los supuestos de esta prueba son:

$P > 0.05$ se aprueba H_0

$P < 0.05$ se aprueba H_1

Tabla 52: Prueba de normalidad de la productividad mano de obra de la agroindustria en estudio

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,118	10	,200*	,989	10	,995

a. Corrección de la significación de Lilliefors

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

Fuente: SPSS VS 19; tabla 12-21, Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago; tabla 37-46, Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago

La tabla 52 muestra la prueba de normalidad de la productividad mano de obra de la agroindustria en estudio, como se puede observar, son 10 los datos analizados, es por eso que se procede a usar la prueba de normalidad Shapiro – Wilk el cual se usa para datos menores de 50; dando así un valor de significancia $p = 0.995$ siendo mayor a $p = 0.05$ por lo que se deduce que los datos analizados siguen una distribución normal, aprobándose la hipótesis H_0 , por lo tanto, se debe utilizar una prueba paramétrica t- Student.

3.5.3.2. Prueba de Hipótesis t-Student

Las hipótesis son:

H_1 : La productividad mano de obra obtenida después de la aplicación del estudio del trabajo es significativamente mayor que la productividad de mano de obra obtenida antes de ello.

H₀: La productividad mano de obra obtenida después de la aplicación del estudio del trabajo no es significativamente mayor que la productividad de mano de obra obtenida antes de ello.

Los supuestos de esta prueba son:

$P \geq 0.05$ se aprueba H_0

$P < 0.05$ se aprueba H_1

Tabla 53: Prueba estadística T-Student de normalidad de la productividad de mano de obra de la agroindustria en estudio

Prueba de muestras relacionadas									
PRUEBA T-STUDENT		Diferencias relacionadas					t	gl	P valor Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD ANTES - PRODUCTIVIDAD DESPUÉS	-10,700	3,466	1,096	-13,179	-8,221	-9,763	9	,000

Fuente: SPSS VS 19; tabla 49, Prueba de normalidad de la productividad mano de obra de la agroindustria en estudio; tabla 12-21, Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago; tabla 37-46, Velocidades de productividad de las líneas de clasificación de espárrago

La tabla 53 muestra la prueba estadística t-Student de las medias (promedios) obtenida antes y después de la aplicación del nuevo método del estudio del trabajo, donde se observa que tiene un nivel de significancia $p=0.000$ el cual es menor a 0.05; esto nos permite aceptar la hipótesis “La productividad mano de obra obtenida después de la aplicación del estudio del trabajo es significativamente mayor que la productividad de mano de obra obtenida antes de ello”

IV. DISCUSIÓN

- La productividad en el área de clasificación incrementó en 14.29% debido a la reducción de las jabas relanzadas (Tabla 51). Esto se atribuye a la implementación de jabas de recuperación de espárragos, el cual ayuda a que las trabajadoras puedan clasificar el espárrago que no ha sido seleccionada por la trabajadora anterior. Es posible rediseñar las fajas de las líneas por la cual son transportados los espárragos, ya que tiene una medida de 20 cm de ancho y el 2% del total de espárragos tiene una longitud mayor a 20 cm de medida, haciendo que la carga de espárragos tenga retrasos al llegar a su recorrido final (García, 2016). Siguiendo las fases de los fundamentos teóricos del estudio del trabajo; la implementación de jabas de recuperación de espárragos es una forma de idear estrategias que ayuda a mejorar el proceso productivo de un sistema e incrementar la productividad en dicha área (Kanawaty, 1996). El aumento de la productividad también se corrobora con el análisis estadístico realizado bajo la prueba t-Student calculando un nivel de significancia P menor a 0.05, el cual se encuentra dentro del rango aceptable.
- El tiempo de procesamiento en el área de recepción y clasificación de espárragos se redujo en 18.26 minutos, la distancia en 36 metros de recorrido y tiempo muerto en 13% (Tabla 50), debido a que la descarga de jabas se realizaba de forma manual y se cambió el sistema de descargar las jabas de forma automática (Figura 13), lo cual permitió la eliminación de dicha actividad. También se combinó simultáneamente las actividades de clasificación e inspección (Figura 14), permitiendo la reducción del tiempo total del proceso. De igual manera la investigación de Hugo García quien redujo el tiempo de procesamiento en el área de recepción de espárragos frescos en 6.59 minutos haciendo del sistema automático descargando las jabas con la ayuda del montacargas el cual le permitió la eliminación de una operación, una demora y una inspección. Estos datos se corroboran con el informe emitido por el Instituto de Cooperación para la agroindustria, quien en el 2010, indicó que más del 45% de las actividades en las empresas no hacen uso e inversión para implementar un sistema automático que ayude a reducir la carga laboral a los trabajadores

que consecuentemente a largo plazo pueden provocar lesiones en dichos colaboradores.

V. CONCLUSIONES

- La descripción situacional de la empresa determinó a que la investigación sea dirigida específicamente al proceso productivo de la elaboración de espárragos y se dio a conocer los 3 tipos de formatos que ofrece la agroindustria: espárragos en conserva, espárragos en fresco y espárragos en congelado, la investigación se enfocó en la elaboración de espárragos en conserva, ya que es el formato de espárragos con mayor demanda en el mercado internacional debido a sus fuentes nutricionales altas.
- La descripción del proceso productivo permitió establecer las actividades correspondientes al método inicial, así como también, determinar la secuencia del proceso y recorrido del espárrago. Gracias a ello, se logró identificar que dentro del proceso productivo existen actividades que no agregan valor al proceso.
- El estudio de tiempos en el proceso inicial permitió determinar un tiempo estándar de 80.93 min/parihuela y una productividad de 63 kg/hr.clasificadora. Así mismo, el estudio de métodos permitió identificar que el 40% de las actividades son consideradas como tiempo muerto, habiendo 8 actividades que no agregan valor al proceso.
- El nuevo método establecido mejora el proceso dentro del área de recepción y clasificación de espárrago, al proponer que las jabas de espárragos lleguen paletizadas desde los propios campos de la agroindustria para luego hacer el uso del montacargas para descargarlas, proporcionando así que la actividad de la forma manual pase a ser una actividad de forma automática, disminuyendo así considerablemente la carga laboral a los trabajadores. También se implementó unos ángulos de fierro, donde se colocaron jabas vacías con la finalidad de recuperar los espárragos que no fueron seleccionados por las clasificadoras; es así que estas jabas recuperadoras evitaron el relanzamiento de las jabas que no fueron clasificadas.
- La ideación del nuevo método en el área de recepción y clasificación de espárragos permitió determinar un nuevo tiempo estándar de procesamiento de 62.67 min/parihuela, reduciendo así considerablemente un tiempo de 18.26 minutos de procesamiento por parihuela. Así mismo, la productividad

incrementó a 72 kg/hr.clasificadora, el cual significa el aumento del 14.29% de la productividad mano de obra, esto se corrobora con el análisis estadístico realizado bajo la prueba t-Student calculando un nivel de significancia P menor a 0.05, el cual se encuentre dentro del rango aceptable para aprobar la hipótesis. También se logra disminuir el costo mano de obra a S/ 0.0277, cumpliendo así con el objetivo del costo mano de obra presupuestado por la misma agroindustria.

VI. RECOMENDACIONES

Para la agroindustria:

- Se recomienda a hacer uso del montacargas para actividades de cargas que excedan el peso máximo permitido con la finalidad de facilitar la tarea a los operarios y evitar lesiones músculo – esqueléticas.
- A que las plantas de producción de espárrago y alcachofa estén interrelacionadas para evitar conflictos y por consecuente adquirir mayor disposición de uno de los vehículos industriales (montacargas), según lo pactado.
- Colocar jabas que sirvan para la recuperación del espárrago con el objetivo de evitar relanzamientos de jabas.
- Realizar capacitaciones, inducciones a los operarios con la finalidad de adiestrarlos y que ellos conozcan el objetivo hacia donde apunta la agroindustria y se sientan comprometidos e identificados con la empresa.
- Comunicar los resultados y las mejoras a los operarios con la finalidad de que ellos sientan que forman un papel fundamental dentro de la agroindustria.

Para futuros investigadores:

- Coordinar previamente con la gerencia o personal administrativo sobre la investigación a realizar, sustentar la importancia del estudio, de tal manera que se pueda recibir el apoyo del personal involucrado para culminar con las mejoras dentro de la empresa.
- A realizar el seguimiento después de la implementación del nuevo método con la finalidad de poder ajustar futuras desviaciones después del método.
- Se sugiere realizar una investigación relacionada a este; pero tomando en cuenta otras variables como la ergonomía, la gestión de la calidad total y la aplicación de las herramientas de lean manufacturing.

VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS:

BACA, Gabriel. Introducción a la Ingeniería Industrial. 2.ª ed. México: Patria S.A., 2014. 371 pp.

ISBN: 9786074389197

CASÓ, Alfredo. Técnicas de medición del trabajo. 2.ª ed. España: Fundación Confemetal, 2006. 235 pp.

ISBN: 9788496169898

HUERTAS, Rubén. Decisiones estratégicas de para la reducción de operaciones en empresas de servicio y turísticas. 2.ª ed. España: Universidad de Barcelona, 2015. 259 pp.

ISBN: 9788447539147

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4.ª ed. Suiza: OIT, 1996. 507 pp.

ISBN: 9221071081

KRUGMAN, Paul y WELLS, Robín. Introducción a la economía. Estados Unidos: Reverté S.A., 2006. 447 pp.

ISBN: 9788429126327

LÓPEZ, Julián, ALARCÓN, Enrique y ROCHA, Mario. Estudio del trabajo. 1.ª ed. México: Patria S.A., 2014. 239 pp.

ISBN: 9786074389135

NIEBEL, Benjamín y FREIVALDS Andris. Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12.ª ed. Estados Unidos: Alfaomega, 2004. 745 pp.

ISBN: 9786071511546

PÉREZ, Emilio y SILVA, Enrique. Gestión de equipos y negociación. España: Ideaspropias, 2005. P.8

ISBN: 9788493455361

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. 1.ª ed. Suiza: OIT, 1996. 211 pp.

ISBN: 9223059011

QUESADA, Roció. Estudio del trabajo. 1.ª ed. Colombia: Fondo editorial ITM, 2007. 191 pp.

ISBN: 9789589827598

RUBIO, Juan. Métodos de evaluación de riesgos laborales. 1.ª ed. España: Díaz de Santos S.A., 2004. P90.

ISBN: 9788479786335

TESIS O INFORMES:

CABANILLAS, Luz. Mejora del método de trabajo para incrementar la productividad en el área de congelado de palta en la empresa Camposol SA en el año 2014. Trujillo: Universidad César Vallejo, 2014.

CAMPOS, Katty. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el área de producción de la fábrica de dulces Sipán S.A.C. Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2014.

GARCÍA, Hugo. Aplicación de mejora de métodos en la eficiencia de las operaciones en el área de recepción de una empresa esparraguera. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo, 2016.

LLONTOP, Fernanda. Diseño de balance de línea para aumentar la productividad del recurso humano en la línea de producción de frijol de palo en conserva en la empresa procesadora Perú SAC Chiclayo. Chiclayo: Universidad Señor de Sipán, 2014.

RODRÍGUEZ, Diego. Estudio para establecer la estandarización de métodos de trabajo y tiempos de producción en la línea de salsa de tomate en la empresa Marcseal S.A. Quito: Universidad Tecnológica de Equinoccial, 2008.

ROMERO, Renato. Propuesta para el mejoramiento de la línea de producción de conservas de corazones de palmito en una empresa agroindustrial. Quito: Escuela Politécnica Nacional, 2011.

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2010. Desarrollo de los agronegocios. San José : Imprenta del IICA, 2010. S/N.

LINKOGRAFIA:

Banco Central de Reserva del Perú. 2013. Informe Económico y Social Región la Libertad. *bcrp.gob.pe*. [En línea] 06 de diciembre de 2013. [Citado el: 10 de Octubre de 2017.] <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Proyeccion-Institucional/Encuentros-Regionales/2013/la-libertad/ies-la-libertad-2013.pdf>. S/N.

Gestión. 2014. Gestión. *Economía*. [En línea] Empresa Editorial El Comercio S.A., 28 de Diciembre de 2014. [Citado el: 18 de Septiembre de 2017.] <https://gestion.pe/economia/empresas-deben-desarrollar-estrategias-innovadoras-optimizar-capital-trabajo-2118672>. S/N.

ANEXOS

A. ANEXO DE TABLAS

Tabla 1: Formato para aplicar la Técnica del Interrogatorio Sistemático

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA
ELIMINAR	PROPÓSITO	¿Qué se hace?	
		¿Por qué se hace?	
		¿Qué otra cosa podría hacerse?	
		¿Qué debería hacerse?	
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	
		¿Por qué se hace allí?	
		¿En que otro lugar podría hacerse?	
		¿Dónde debería hacerse?	
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	
		¿Por qué se hace entonces?	
		¿Cuándo debería hacerse?	
	PERSONA	¿Quién lo hace?	
		¿Por qué lo hace esa persona?	
		¿Qué otra persona podría hacerlo?	
		¿Quién debería hacerlo?	
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Cómo se hace?	
		¿Por qué se hace de ese modo?	
		¿De qué modo podría hacerse?	
		¿Cómo debería hacerse?	

Fuente: Kanawaty, 1996

Tabla 2: Formulario general de estudio de tiempos

[illegible]

Fuente: Kanawaty, 1996

Tabla 3: Ejemplo de tabla para consolidar datos recolectados

[illegible]

Fuente: Kanawaty, 1996

Tabla 4: Sistema de valoración Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Excesivo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Excesivo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malo

Fuente: Sagastegui, 2010

Tabla 5: Suplementos fijos y variables

	H	M		H	M
1. suplementos constantes			E. Calidad de aire (factores climáticos inclusive)		
- suplemento por necesidades personales	5	7	- buena ventilación o aire libre	0	0
- suplementos básicos por fatiga	4	4	- mala ventilación, pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
total:	9	11	- proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
2. suplementos variables añadidas al suplemento básico por fatiga			F. tensión visual		
A. suplemento por trabajar de pie	2	4	- trabajos de cierta precisión	0	0
B. suplemento postura anormal			- trabajos de precisión o fatigosos	2	2
- Ligeramente incómoda	0	1	- trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
- Incómoda inclinado	2	3	G. Tensión auditiva		
- Muy incómoda (echado-estirado)	7	7	- Sonido continuo	0	0
C. Levantamiento de pesos y uso de fuerza (levantar, tirar o empujar)			- Intermitente y fuerte	2	2
- Peso levantado o fuerza ejercida (en kg)			- Intermitente y muy fuerte	3	3
2,50	0	1	- Estridente y fuerte	5	5
5,00	1	2	H. Tensión mental		
7,50	2	3	- Proceso bastante complejo	1	1
10,00	3	4	- Proceso complejo o atención muy dividida	4	4
12,50	4	6	- Muy complejo	8	8
15,00	6	9	I. Monotonía mental		
17,50	8	12	- Trabajo algo monótono	0	0
20,00	10	15	- Trabajo bastante monótono	1	1
22,50	12	18	- Trabajo monótono	4	4
25,00	14	---	J. Monotonía física		
30,00	19	---	- Trabajo algo aburrido	0	0
40,00	33	---	- Trabajo aburrido	2	1
50,00	58	---	- Trabajo muy aburrido	5	2
D. Intensidad de luz					
- Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0			
- Bastante por debajo	2	2			
- Absolutamente insuficiente	5	5			

Fuente: OIT, 1996

B. ANEXO DE FIGURAS

TÉCNICAS DEL ESTUDIO DEL TRABAJO

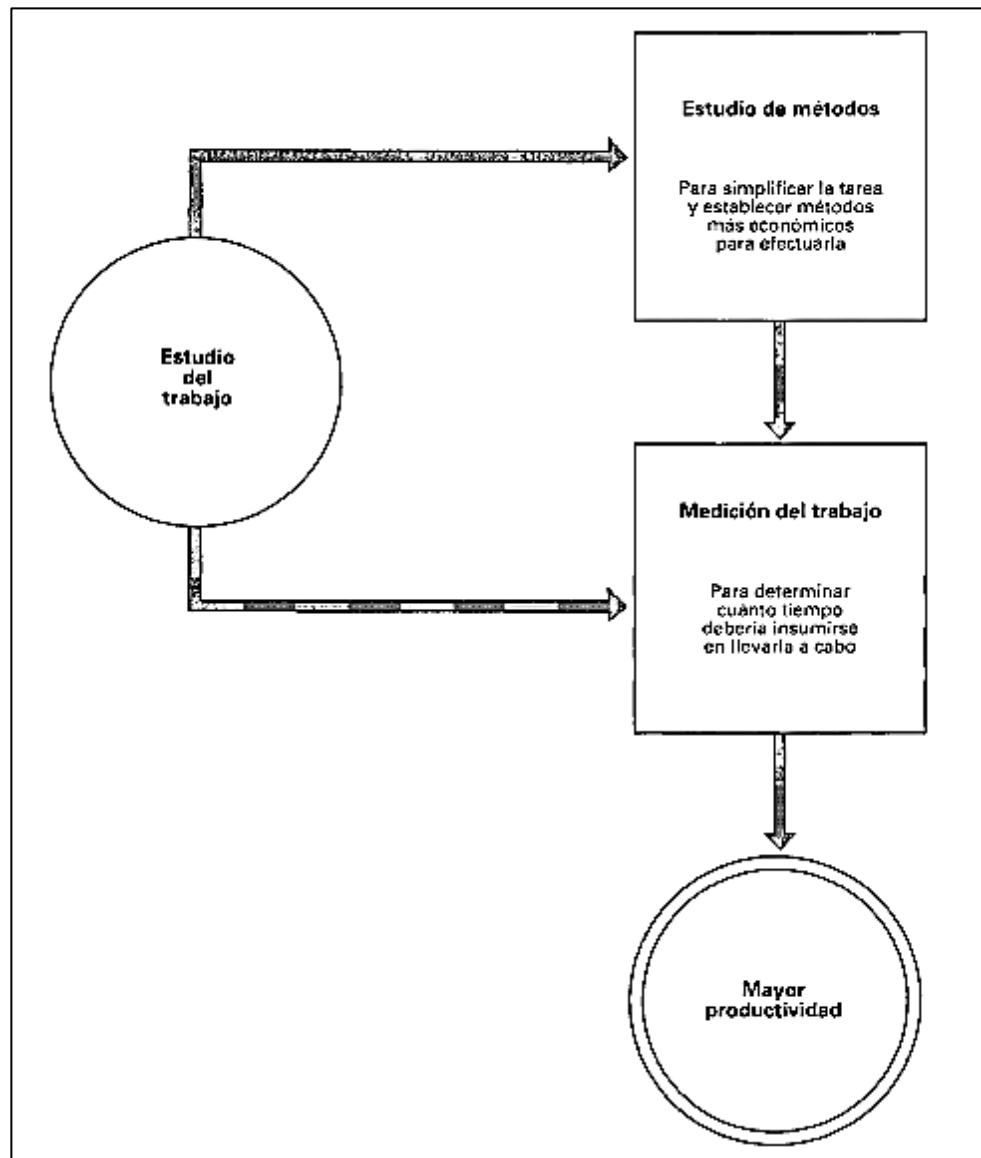


Figura 1: Técnicas del estudio del trabajo

Fuente: Kanawaty, 1996

PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA EL ESTUDIO DEL TRABAJO

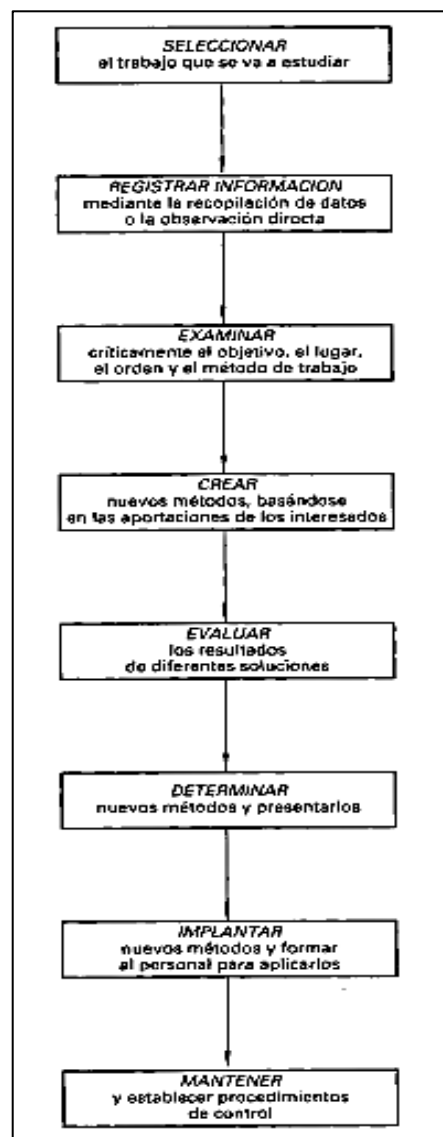


Figura 2: Procedimiento básico para el estudio del trabajo

Fuente: Kanawaty, 1996

SÍMBOLOS UTILIZADOS PARA LA ELABORACIÓN DE DIAGRAMAS


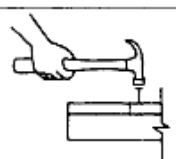
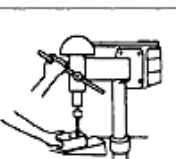















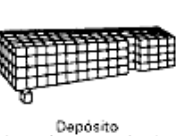
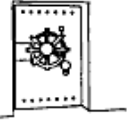
OPERACION 	 Clavar	 Agujerear	 Mecanografiar
TRANSPORTE 	 Por carro	 Por aparejo	 A mano
INSPECCION 	 Control de cantidad y/o de calidad	 Lectura de indicador	 Lectura de un documento
ESPERA 	 Material en espera de ser procesado	 Trabajador en espera de ascensor	 Documentos en espera de clasificación
Almacena- miento 	 Almacenamiento a granel	 Depósito de productos terminados	 Archivo

Figura 3: Símbolos utilizados para la elaboración de diagramas

Fuente: Kanawaty, 1996

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO DE MONTAJE DE UN ROTOR DE INTERRUPTOR

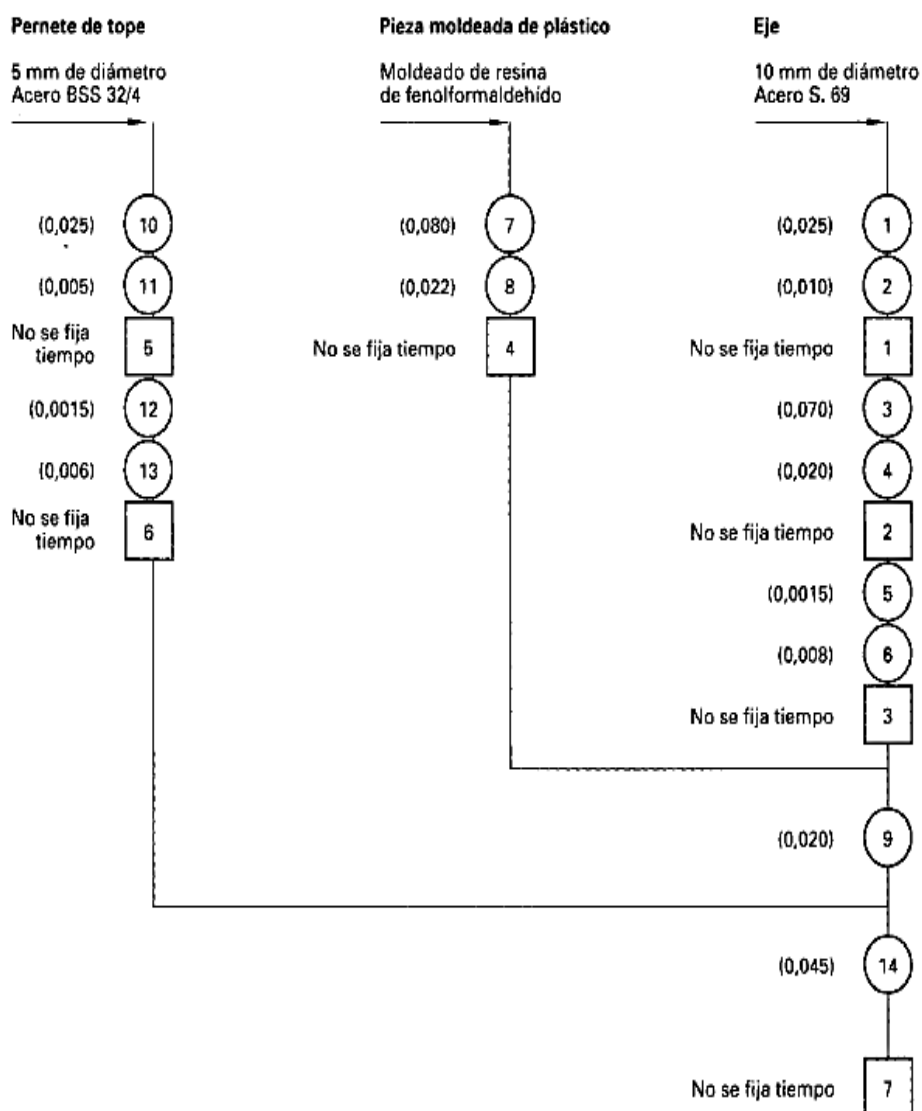


Figura 4: Diagrama de operaciones del proceso de montaje de un rotor de interruptor

Fuente: Kanawaty, 1996

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE DESMONTAJE, LIMPIEZA Y DESENGRASE DE UN MOTOR

Cursograma analítico		Operario/Material/Equipo							
Diagrama núm. 1	Hoja núm. 1 de 1	Resumen							
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
Motores de autobús usados		Operación	○	4					
		Transporte	□	21					
		Espera	◇	3					
		Inspección	▢	1					
		Almacenamiento	▽	1					
Actividad:									
Desmontar, limpiar y desengrasar antes de la inspección									
Método: Actual/Propuesto				237,5					
Lugar: Taller de desengrase		Tiempo (min.-hombre)		—	—	—			
Operari(o)s:	Ficha núm. 1234 571	Costo		—					
		Mano de obra		—					
Compuesto:	Fecha:	Material		—					
Aprobado por:	Fecha:	Total		—	—	—			
Description	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min.)	Símbolo					Observaciones
En almacén de motores usados	1	—	—	○	□	◇	▢	▽	
Motor recogido									Con grúa eléctrica
Transportado hasta grúa siguiente		24							Con grúa eléctrica
Descargado en tierra									
Recogido									Con grúa eléctrica
Transportado hasta taller de desmontaje		30							Con grúa eléctrica
Descargado en tierra									
Desmontado									
Piezas principales limpiadas y extendidas									
Inspeccionado estado de las piezas; consignar lo observado									
Piezas llevadas a jaula de desengrase	3								
Cargadas para llevar a desengrasar									
Transportadas hasta desengrasadora	1,5								Con grúa de mano
Descargadas en desengrasadora									
Desengrasadas									
Sacadas de desengrasadora									Con grúa de mano
Transportadas desde desengrasadora	6								Con grúa de mano
Descargadas en tierra									
Dejadas enfriar									
Transportadas hasta bancos de limpieza	12								A mano
Limpiadas a fondo									
Colocadas ya limpias en una caja	9								A mano
Esperar transporte									
Cargadas en carrillo las piezas salvo bloque y culatas de cilindros									
Transportadas hasta departamento de inspección de motores	76								En carrillo
Descargadas y extendidas en mesa de inspección									
Bloque y culatas de cilindros cargados en carrillo									
Transportados hasta departamento de inspección de motores	76								En carrillo
Descargados en tierra									
Depositados provisionalmente en espera de inspección									
				</					

Figura 5: Diagrama de actividades del proceso de desmontaje, limpieza y desengrase de un motor

Fuente: Kanawaty, 1996

DIAGRAMA DE RECORRIDO DE RECEPCIÓN E INSPECCIÓN DE PIEZAS DE AVIÓN

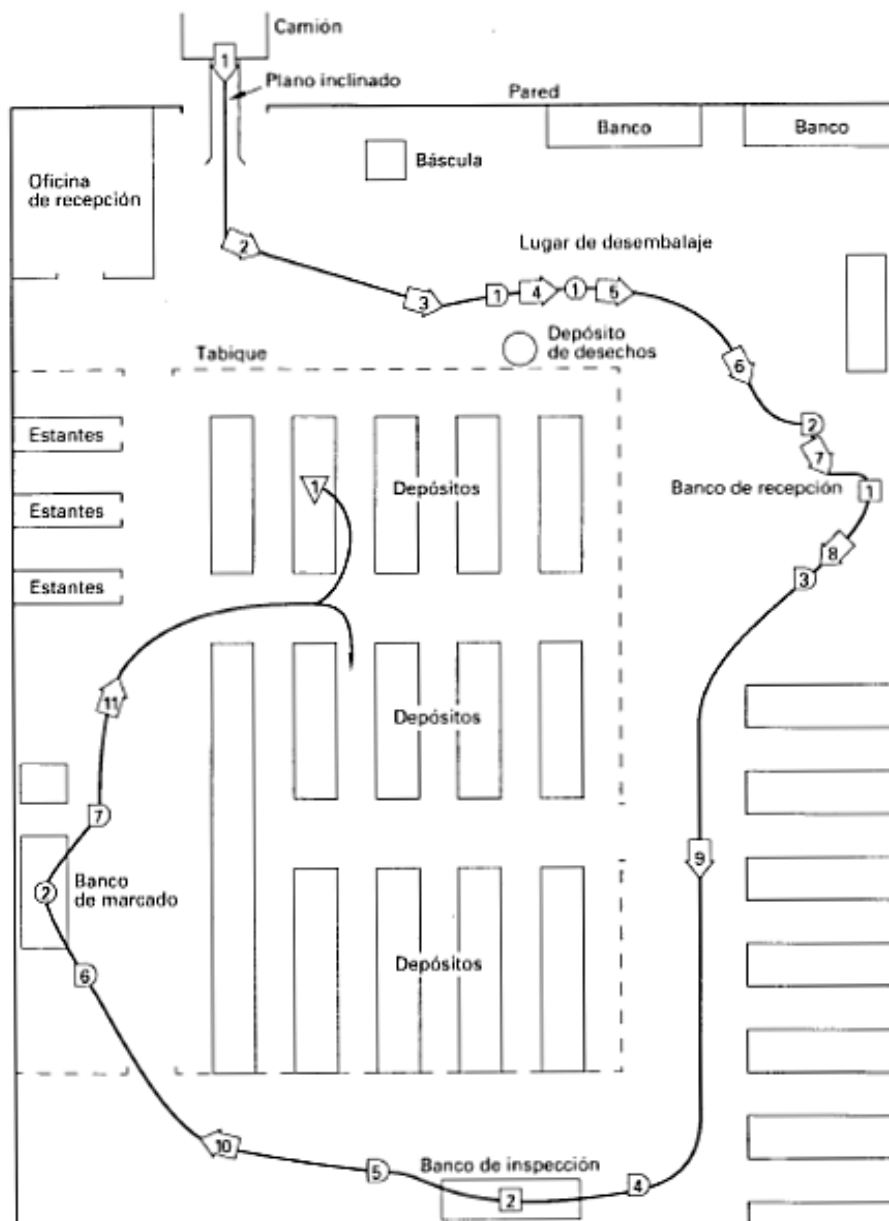


Figura 6: Diagrama de recorrido de recepción e inspección de piezas de avión

Fuente: Kanawaty, 1996

DIAGRAMA DE RECORRIDO PROPUESTO DE RECEPCIÓN E INSPECCIÓN DE PIEZAS DE AVIÓN

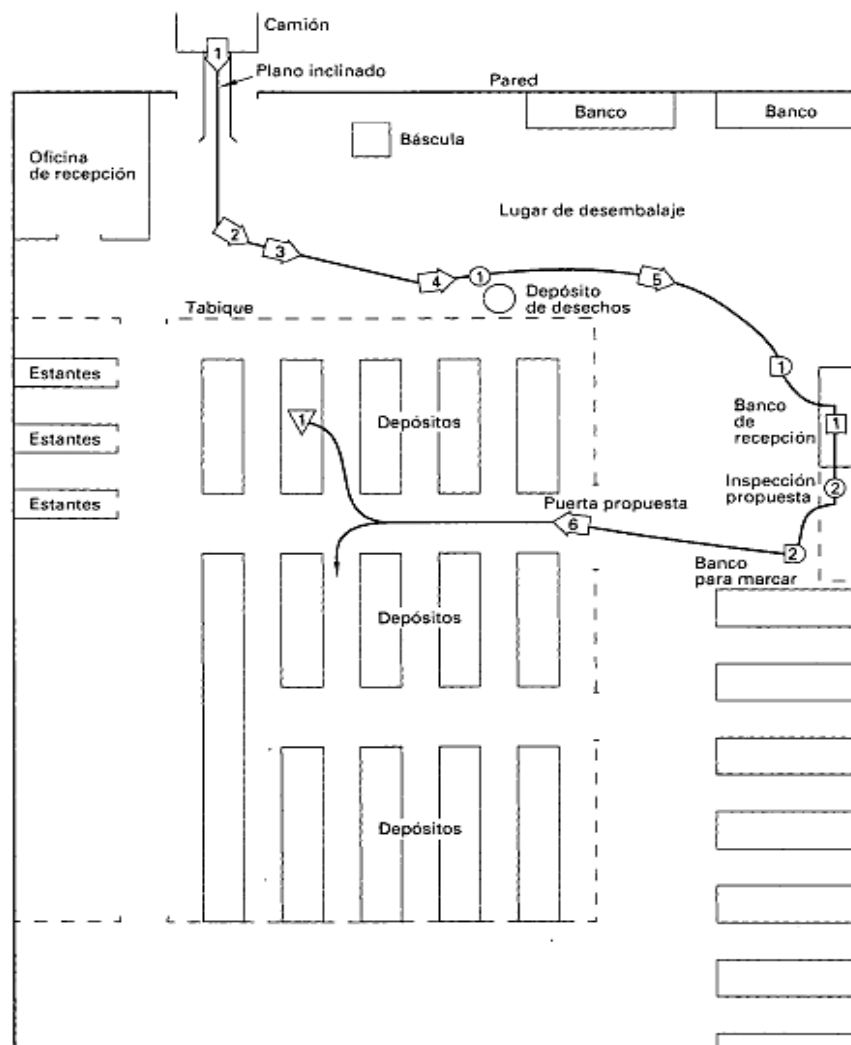


Figura 7: Diagrama de recorrido propuesto en la recepción e inspección de piezas de avión

Fuente: Kanawaty, 1996

C. OTROS ANEXOS

ANEXO C.1. FICHA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL

FICHA DE ANALISIS DOCUMENTAL

<p>ARCHIVO: Texto, con origen HTML</p> <p>SITIO O URL: http://www.com.pe</p> <p>ENTIDAD: SA</p> <p>LUGAR Y FECHA DE ELABORACIÓN: Perú, no se especifica fecha</p> <p>LUGAR Y FECHA DE CONSULTA: Trujillo, Perú, Noviembre 2017</p> <p>COMENTARIO: El archivo presenta el contenido de los aspectos generales de la empresa como la razón social, la actividad comercial a la cual se dedica, la ubicación de la agroindustria, el resumen de la reseña histórica, el mercado objetivo, la visión, misión y el organigrama.</p>

ANEXO C.2. FORMATO DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPÁRRAGO BLANCO

PRODUCTIVIDAD DE LÍNEAS DE CLASIFICACIÓN DE ESPARRAGO BLANCO

DEPARTAMENTO:
N° DE PLANTA:
GERENTE DE PRODUCCIÓN:

JEFE DE PLANTA:

ESPARRAGO BLANCO		COSTO	
Objetivo:	90 kg/hr.clasificadora	Valor hora (\$/.) :	4.8520
CMO presupuestado :	S/. 0.0283	Beneficios :	1.1392
N° de líneas :	3	(\$)Tipo de cambio a (\$/.)	3.3330
N° de horas productivas:	13		

FECHA

HORA	LÍNEA "A"			LÍNEA "B"			LÍNEA "C"			TOTAL			
	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	# Clasificadora	kg/hr	kg/hr.clasificadora	CMO
6-7													
7-8													
8-9													
9-10													
10-11													
11-12													
12-13	REFRIGERIO												
13-14													
14-15													
15-16													
16-17													
17-18													
18-19													
19-20													
TOTAL													